

Hubungan Kadar HbA1c dengan Nilai *Ankle Brachial Index* pada Lanjut Usia dengan Diabetes Melitus Tipe 2

Relationship between HbA1c Level and Ankle Brachial Index Value in Elderly with Type 2 Diabetes Mellitus

Patricia G. M. Samuel,¹ Frans E. N. Wantania,² Bisuk P. Sedli²

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

²Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

Email: patriciasamuel011@student.unsrat.ac.id

Received: October 9, 2024; Accepted: November 25, 2024; Published online: December 1, 2024

Abstract: The prevalence of type 2 diabetes mellitus (T2DM) increases with aging and unhealthy lifestyles, especially after the age of 40 years. Hyperglycemia is a risk factor for atherosclerosis. Ankle brachial index (ABI) is an option for early diagnosis of this pathological condition because it is non-invasive, low cost, and easy to perform. This study aimed to determine the relationship between HbA1c level and ankle brachial index value in elderly with T2DM. This was a quantitative study using a cross sectional approach. Samples were 30 elderly DMT2 patients at Prof. Dr. R. D. Kandou Hospital Manado during October–December 2023 that fulfilled the inclusion and exclusion criteria. Data of HbA1c were obtained from the patients' medical records. Ankle brachial index was assessed using the Doppler ultrasound dan sphygmomanometer. The results showed a moderate and significant negative correlation between HbA1c level and ABI value ($r=-0.425$; $p=0.019$). In conclusion, there is a relationship between HbA1c level and ABI value in elderly T2DM patients. The higher the HbA1C level, the lower the ABI value.

Keywords: HbA1c; ankle brachial index; type 2 diabetes mellitus; elderly

Abstrak: Prevalensi diabetes melitus tipe 2 (DMT2) meningkat sejalan dengan proses penuaan dan gaya hidup yang tidak sehat terutama pada usia di atas 40 tahun. Hiperglikemi ialah salah satu faktor risiko terjadinya aterosklerosis. *Ankle brachial index* (ABI) merupakan pilihan untuk diagnosis dini pada keadaan patologi ini karena bersifat *non-invasive*, murah, dan mudah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar HbA1c dengan nilai *Ankle Brachial Index* pada subjek lanjut usia (lansia) dengan DMT2. Penelitian ini menggunakan analisis kuantitatif dengan pendekatan potong lintang. Sampel penelitian ialah 30 pasien lansia DMT2 di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado selama Oktober–Desember 2023 yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Data HbA1c diperoleh dari data rekam medik pasien. Penilaian ABI menggunakan *doppler ultrasound* dan sfigmomanometer. Hasil penelitian mendapatkan korelasi negatif kekuatan sedang yang bermakna pada hubungan antara kadar HbA1c dengan nilai ABI ($r=-0,425$; $p=0,019$). Simpulan penelitian ini ialah terdapat hubungan bermakna antara kadar HbA1c dengan nilai ABI pada pasien lansia dengan DMT2. Semakin tinggi kadar HbA1c, maka semakin rendah nilai ABI.

Kata kunci: HbA1c; *ankle brachial index*; diabetes melitus tipe 2; lanjut usia

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) adalah gangguan metabolik dengan temuan utama hiperglikemia kronis akibat gangguan sekresi insulin, efek dari insulin, atau keduanya.¹ Penyakit DM dapat dikenali dari sejumlah gejala umum seperti poliuria (peningkatan frekuensi buang air kecil), polidipsia (peningkatan sensasi haus), polifagia (peningkatan nafsu makan), penurunan berat badan, dan keluhan penglihatan kabur.² Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, Sulawesi Utara menempati posisi ke-empat di Indonesia dalam kasus DM. Prevalensi DM berdasarkan diagnosis dokter di Sulawesi Utara sebesar 3,04% dan di Kota Manado sebesar 4,51%.^{3,4}

Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) merupakan jenis DM yang paling umum terjadi pada usia dewasa, menyumbang sekitar 90% dari total kasus diabetes secara global.⁵ Berdasarkan Riskesdas 2013 dan 2018, prevalensi DM menurut kategori usia paling banyak dijumpai pada usia 55-64 tahun dan 66-74 tahun.³ Menurut proyeksi WHO, pada tahun 2050, populasi lansia diperkirakan akan mencapai dua milyar, dengan sekitar 80% dari populasi lansia global tersebut berada di negara dengan berpendapatan rendah dan sedang.⁶

Prevalensi DMT2 meningkat sejalan dengan usia yang bertambah dan perubahan gaya hidup yang tidak sehat, terutama saat mencapai usia 40 tahun toleransi glukosa cenderung menurun karena proses penuaan yang mengakibatkan penurunan fungsi sel beta di pankreas untuk menghasilkan insulin. Pada individu yang berusia lebih tua aktivitas mitokondria di sel-sel otot menurun sebesar 35%. Hal ini sejalan dengan kenaikan kadar lemak di otot sebesar 30% yang mengakibatkan terjadinya resistensi insulin. Jika hal ini dibiarkan, maka akan berisiko besar pada komplikasi DM. Peningkatan kadar gula darah dapat bermanifestasi utama pada kerusakan saraf dan pembuluh darah.⁵⁻⁷

Kejadian DM yang terus meningkat disertai dengan penyakit pembuluh darah perifer merupakan komplikasi kronik pada penyandang DM.⁸ Kontrol glikemik yang baik bertujuan untuk mencegah komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular. *American Diabetes Association* (ADA) menyatakan bahwa pengendalian DM yang baik pada HbA1c sebesar 7%, sedangkan *American College of Endocrinologists* menetapkan sebesar 6,5%.⁹ Hiperglikemi menjadi salah satu faktor risiko terjadinya aterosklerosis. Dari hasil penelitian, diperoleh bahwa pasien DM berisiko lebih besar mengalami aterosklerosis dibanding populasi non-DM. Salah satu komplikasi dari aterosklerosis ialah penyakit arteri perifer (PAP).¹⁰ *American College of Cardiology/American Heart Association* telah merekomendasikan skrining pada pasien DM untuk mengidentifikasi risiko penyakit kardiovaskular. *Ankle Brachial Index* (ABI) merupakan pilihan untuk diagnosis dini pada keadaan patologi ini karena bersifat *non invasive*, murah, dan mudah dilakukan.¹¹ Berdasarkan hal-hal yang telah dipaparkan maka peneliti terdorong untuk menelusuri hubungan antara kadar HbA1c dengan nilai ABI pada pasien lansia DMT2.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan analisis kuantitatif dengan menggunakan pendekatan potong lintang. Fokus studi ini bertujuan untuk memahami hubungan kadar HbA1c dengan nilai ABI pada subjek lansia DMT2, khususnya di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Populasi penelitian ini ialah semua pasien lansia DMT2 di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Teknik pengumpulan sampel penelitian ini menggunakan metode *consecutive sampling*. Sampel penelitian ini terdiri dari 30 pasien lansia DMT2 di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado selama Oktober –Desember 2023 yang memenuhi kriteria inklusi maupun eksklusi. Kriteria inklusi sampel ialah pasien berusia ≥ 60 tahun, terdiagnosis dan/atau memiliki riwayat DMT2, data rekam medik lengkap, serta setuju menjadi responden dan menandatangani *informed consent*.

Instrumen penelitian yang digunakan ialah sfigmomanometer, *Doppler ultrasound*, lembar *informed consent*, dan data rekam medik. Pada pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dan bersedia menandatangani lembar *informed consent* dilakukan pengambilan data sekunder kadar HbA1c melalui data rekam medik pasien. Pengambilan data primer dilakukan dengan pemeriksaan nilai ABI.

Data yang terkumpul diproses melalui serangkaian langkah berikut, yaitu *editing*, *coding*, *entry*, dan *cleaning*. Analisis univariat dan analisis bivariate menggunakan uji korelasi Pearson dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

HASIL PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat 30 pasien yang memenuhi kriteria inklusi, terdiri dari 16 laki-laki (53,3%) dan 14 perempuan (46,7%). Tabel 2 memperlihatkan bahwa usia maksimum pasien yaitu 81 tahun, sedangkan usia minimum yaitu 60 tahun, dengan rerata usia sebesar 66,43 tahun. Nilai ABI maksimum pasien sebesar 1,50 dan minimum sebesar 0,50, dengan rerata sebesar 0,933. Kadar HbA1c maksimum sebesar 12,9% dan minimum 5,4%, dengan rerata sebesar 8,387.

Tabel 1. Karakteristik umum pasien berdasarkan usia, ABI, dan HbA1c

Variabel	Mean	SD	Minimum	Maksimum
Usia	66,43	6,179	60	81
ABI	0,933	0,1971	0,50	1,50
HbA1c	8,387	2,2436	5,40	12,90

Hasil uji korelasi Pearson menunjukkan adanya korelasi negatif sedang ($r=-0,425$) dan bermakna ($p=0,019$) antara kadar HbA1c dengan nilai ABI. Hal ini menyatakan bahwa semakin tinggi kadar HbA1c, maka semakin rendah nilai ABI.

BAHASAN

Diabetes melitus tipe 2 merupakan gangguan metabolisme sistemik kompleks yang disebabkan oleh berkurangnya kepekaan jaringan terhadap insulin. Distribusi penelitian berdasarkan jenis kelamin pada penelitian ini menunjukkan bahwa pasien DMT2 berjenis kelamin laki-laki lebih banyak daripada perempuan. Hasil penelitian ini sejalan dengan studi Safitri et al⁸ pada tahun 2019 yang menunjukkan prevalensi DMT2 lebih tinggi pada laki-laki daripada perempuan, dengan kasus pada laki-laki mencapai 29 orang (56,9%) dan perempuan sejumlah 22 orang (43,1%). Peran jenis kelamin juga memiliki pengaruh terhadap regulasi glukosa darah.¹² Hasil studi Yahaya et al¹³ melaporkan adanya hubungan antara jenis kelamin laki-laki dan kontrol glikemik yang buruk; hal ini dikaitkan dengan kebiasaan laki-laki seperti mengonsumsi alkohol, merokok, diet dan pola hidup yang tidak sehat.

Pada penelitian ini, DMT2 terjadi pada pasien dengan rentang usia 60-81 tahun. Temuan ini selaras dengan penelitian Silaban et al¹⁴ yang menyebutkan bahwa faktor usia sangat erat kaitannya dengan peningkatan kadar glukosa darah sehingga prevalensi DMT2 meningkat seiring bertambahnya usia. Proses penuaan setelah usia 30 tahun membawa perubahan anatomis, fisiologis, dan biokimia. Perubahan dimulai pada tingkat sel, berlanjut pada tingkat jaringan, dan pada akhirnya memengaruhi kinerja organ, yang selanjutnya memengaruhi keseimbangan internal tubuh. Bagian tubuh yang rentan mengalami perubahan meliputi sel beta di pankreas yang bertanggung jawab atas sintesis hormon insulin, sel-sel yang menjadi target glukosa, sistem saraf, dan hormon lain yang turut memengaruhi tingkat glukosa. Usia pasien DMT2 berhubungan dengan resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Resistensi insulin merujuk pada menurunnya respons jaringan terhadap pengenalan insulin pada reseptor spesifik di permukaan sel, yang menginisiasi serangkaian reaksi terkait metabolisme glukosa.

Berdasarkan kadar HbA1c pada penelitian ini diperoleh umumnya pasien lansia DMT2 memiliki kontrol glikemik yang tidak terkontrol. Temuan ini sesuai dengan penelitian Uzoramaka et al¹⁵ yang melibatkan 199 pasien lansia DMT2, dan menunjukkan bahwa terdapat korelasi bermakna antara usia dengan kontrol glikemik ($p=0,010$). Hal ini disebabkan karena fungsi sel beta pankreas mulai menurun seiring bertambahnya usia, terutama pada keadaan hiperglikemik yang

dapat menyebabkan penurunan sekresi insulin, pemanfaatan glukosa yang buruk, dan pada akhirnya menyebabkan kontrol glikemik yang buruk.¹⁶ HbA1c merupakan ukuran kontrol glikemik jangka panjang dan digunakan untuk memantau dan memandu pengobatan klinis pada pasien DMT2.¹⁰

Berdasarkan nilai ABI pada penelitian ini diperoleh rerata nilai ABI pasien lansia DMT2 sebesar 0,933. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Hijriana dan Sahara¹⁷ yang mendapatkan rerata ABI ekstremitas kiri sebesar 0,90 dan rerata ABI ekstremitas kanan sebesar 0,89. Hiperglikemia yang berlangsung kronis dapat meningkatkan kadar ROS dan AGEs serta menurunkan kadar NO yang berperan dalam komplikasi vaskular kronis dengan mengubah respon vaskular. Selain itu AGEs juga mampu meningkatkan respon inflamasi dengan menginduksi makrofag dan sel T ke dalam intima, meningkatkan aktivitas koagulan, meningkatkan permeabilitas pembuluh darah yang mengarah pada aterosklerosis yang secara bertahap berkembang menjadi penyakit arteri perifer (PAP).¹⁸

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya korelasi negatif yang bermakna antara kadar HbA1c dengan nilai ABI, artinya semakin tinggi kadar HbA1c, maka nilai ABI cenderung lebih rendah pada pasien DMT2. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Suprpto¹⁹ di RSUD Dr. Moewardi pada subjek DMT2 dengan ulkus diabetik yang melaporkan bahwa dari hasil analisis korelasi, diperoleh hubungan yang kuat dan bermakna ($p=0,000$) antara kategori kadar HbA1c dengan nilai ABI dengan koefisien korelasi sebesar 0,853. Demikian pula penelitian oleh Felicio et al²⁰ di *University Hospital João de Barros Barreto* Brasil mendapatkan adanya hubungan bermakna dengan derajat korelasi sedang dan negatif antara HbA1c dengan ABI ($p=0,010$; $r=-0,300$). Temuan ini mengartikan jika kadar HbA1c semakin terkontrol dengan baik, maka nilai ABI akan semakin membaik. Namun, hasil yang berbeda dilaporkan oleh Safitri et al⁸ bahwa pada hubungan antara HbA1c dengan kejadian PAP tidak ditemukan korelasi bermakna ($p=0,478$). Perbedaan hasil penelitian-penelitian sebelumnya dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti kategori usia. Penelitian sebelumnya melibatkan subjek dari dewasa muda hingga lansia, sedangkan diketahui bahwa faktor utama dari kejadian PAP selain DMT2 ialah usia tua. Selain itu data HbA1c yang digunakan merupakan data tiga bulan terakhir sehingga hasil HbA1c yang diperoleh tidak akurat.

SIMPULAN

Terdapat hubungan bermakna antara kadar HbA1c dengan nilai ABI pada lanjut usia dengan diabetes melitus tipe 2.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Petersmann A, Müller-Wieland D, Müller UA, Landgraf R, Nauck M, Freckmann G, et al. Definition, classification and diagnosis of diabetes mellitus. *Experimental and Clinical Endocrinology and Diabetes (ECED)*. 2019;127:S1–7. Doi: <https://doi.org/10.1055/a-1018-9078>
2. PERKENI. *Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia*. Jakarta: PB PERKENI; 2019.
3. Kemenkes RI. *Infodatin 2020 Diabetes Meilitus*. 2020.
4. Kemenkes RI. *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Indonesia tahun 2018*.
5. IDF. *Diabetes Atlas Fourth Edition*. International Diabetes Federation. 2019.
6. Kemenkes RI. *Infodatin 2022 Lansia Berdaya, Bangsa Sejahtera*. 2022.
7. Listyarini AD, Setyo Budi I, Assifah Z. Gambaran kadar glukosa darah sewaktu pada lansia diabetes mellitus di Desa Kecamatan Undaan Kabupaten Kudus. *Jukeke*. 2022;1(2):26–30. Doi: <https://doi.org/10.56127/jukeke.v1i2.138>
8. Safitri RI, Uwan WB, Pratiwi SE. Hubungan kadar hemoglobin A1c dan kejadian penyakit arteri perifer penderita diabetes mellitus. *Cerebellum*. 2019;5(3A):1345-56.
9. Bin Rakhis SA, AlDuwayhis NM, Aleid N, AlBarrak AN, Aloraini AA. Glycemic control for type 2 diabetes mellitus patients: a systematic review. *Cureus*. 2022;14(6):e26180. Doi: <https://doi.org/10.7759/>

- cureus.26180
10. Shahab A. Komplikasi kronik DM: Penyakit jantung koroner. In: Setiati S, Alwi I, Sudoyo AW, Simadibrata K M, Setiyonadi B, Syam AF, editors. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II* (4th ed). Jakarta: InternaPublishing; 2014.
 11. Felício JS, Koury CC, Zahalan AN, de Souza Resende F, de Lemos MN, da Motta Corrêa Pinto JR, et al. Ankle-brachial index and peripheral arterial disease: an evaluation including a type 2 diabetes mellitus drug-naïve patients cohort. *Diab Vasc Dis Res.* 2019;16(4):344–50. Doi: <https://doi.org/10.1177/1479164119829385>
 12. Shu J, Santulli G. Update on peripheral artery disease: Epidemiology and evidence-based facts. *Atherosclerosis.* 2018;275:379–81. Doi: [10.1016/j.atherosclerosis.2018.05.033](https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2018.05.033)
 13. Yahaya JJ, Doya IF, Morgan ED, Ngaiza AI, Bintabara D. Poor glycemetic control and associated factors among patients with type 2 diabetes mellitus: a cross-sectional study. *Sci Rep.* 2023;13(1):9673. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-36675-3>
 14. Silaban R, Rasyidah AZ, Astuti A. Korelasi kadar glukosa darah dengan nilai ABI pada diabetes melitus tipe II. *REAL in Nursing Journal.* 2021;4(2):89. Doi: <https://dx.doi.org/10.32883/rnj.v4i2.1350.g519>
 15. Uzoramaka AA, Obianuju MA, Adaobi NO. Glycemetic control and its associated factors among elderly diabetic patients in a tertiary hospital in Lagos, Nigeria. *Curr Res Diabetes Obes J.* 2022;16(01). doi: [10.19080/CRDOJ.2022.16.555928](https://doi.org/10.19080/CRDOJ.2022.16.555928)
 16. Ibrahim AO, Agboola SM, Elegbede OT, Ismail WO, Agbesanwa TA, Omolayo TA. Glycemetic control and its association with sociodemographics, comorbid conditions, and medication adherence among patients with type 2 diabetes in Southwestern Nigeria. *Journal of International Medical Research.* 2021;49(10):030006052110440. Doi: <https://doi.org/10.1177/03000605211044040>
 17. Hijriana I, Sahara T. Gambaran nilai ankle brachial index (ABI) pada pasien DM tipe 2. *Idea Nursing Journal.* 2020;XI(3):1-5. Doi: <https://doi.org/10.52199/inj.v11i3.20811>
 18. Rhee SY, Kim YS. The role of advanced glycation end products in diabetic vascular complications. *Diabetes Metab J.* 2018;42(3):188. Doi: <https://doi.org/10.4093%2Fdmj.2017.0105>
 19. Suprpto E. Hubungan antara nilai HbA1c dengan nilai ankle brachial index (ABI) pada pasien ulkus diabetik di RSUD Dr. Moewardi [Skripsi]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2018.
 20. Felício JS, de Melo FTC, Vieira GM, de Aquino VT, de Souza Parente F, da Silva WM, et al. Peripheral arterial disease progression and ankle brachial index: a cohort study with newly diagnosed patients with type 2 diabetes. *BMC Cardiovasc Disord.* 2022;22(1):294. Doi: <https://doi.org/10.1186/s12872-022-02722-6>