

PENGARUH AKTIVITAS FISIK JOGGING TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE II

Abdul Rahman^{1)*}, Andi Febi Irawati²⁾, Muh Karim³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Makassar

¹⁾abd.rahman@unm.ac.id, ²⁾febi.irawati@unm.ac.id, ³⁾muhkarim766@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes melitus tipe II merupakan masalah kesehatan global yang terus meningkat dan memerlukan pengelolaan komprehensif melalui terapi medis serta intervensi gaya hidup. Aktivitas fisik aerobik seperti *jogging* berpotensi membantu menurunkan kadar glukosa darah melalui peningkatan sensitivitas insulin dan pemanfaatan glukosa oleh otot. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aktivitas fisik jogging terhadap penurunan kadar glukosa darah pada pasien Diabetes Melitus Tipe II. Metode penelitian menggunakan desain eksperimen *one group pretest-posttest* tanpa kelompok kontrol. Penelitian dilaksanakan pada April–Mei di wilayah kerja Puskesmas Pembantu (Pustu) Desa Banua, Kecamatan Bungin. Sampel berjumlah 14 pasien dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Intervensi berupa *jogging* 3 kali per minggu selama 12 kali pertemuan, durasi 20–30 menit per sesi dengan intensitas ringan hingga sedang. Kadar glukosa darah diukur menggunakan glukometer digital sebelum dan sesudah intervensi. Hasil menunjukkan rerata glukosa *pretest* 231,71 mg/dL dan *posttest* 221,07 mg/dL dengan penurunan rerata 10,64 mg/dL. Uji paired sample t-test menunjukkan perbedaan bermakna ($p=0,000$). Kesimpulan: *jogging* menurunkan kadar glukosa darah secara statistik, namun rerata *posttest* masih >200 mg/dL sehingga kontrol glikemik belum optimal dan memerlukan dukungan pengaturan pola makan serta pemantauan kesehatan terstruktur.

Sejarah Artikel

Dimasukkan : 5 Januari 2026
Direview : 28 Januari 2026
Diterima : 10 Februari 2026
Disetujui : 27 Februari 2026

Kata-kata Kunci:

Diabetes Melitus Tipe II, Jogging, Kadar Glukosa Darah, Aktivitas Fisik

Article History

Submitted : January 5, 2026
Reviewed : January 28, 2026
Accepted : February 10, 2026
Published : February 27, 2026

Keywords:

Type 2 Diabetes Mellitus, Jogging, Blood Glucose Level, Physical Activity

Abstract. Type 2 diabetes mellitus is a growing global health problem that requires comprehensive management through medical therapy and lifestyle interventions. Aerobic physical activity such as jogging may help reduce blood glucose levels by improving insulin sensitivity and increasing glucose uptake by skeletal muscles. This study aimed to determine the effect of jogging on reducing blood glucose levels in patients with type 2 diabetes mellitus. The study employed an experimental one-group pretest–posttest design without a control group. It was conducted from April to May at the auxiliary public health center (Pustu) in Banua Village, Bungin District. A total of 14 patients were selected using purposive sampling. The intervention consisted of jogging three times per week for 12 sessions, with a duration of 20–30 minutes per session at light-to-moderate intensity. Blood glucose levels were measured using a calibrated digital glucometer before and after the intervention. The results showed

that the mean pretest glucose level was 231.71 mg/dL and the mean posttest level was 221.07 mg/dL, indicating an average reduction of 10.64 mg/dL. A paired-sample t-test demonstrated a statistically significant difference ($p = 0.000$). In conclusion, jogging significantly reduced blood glucose levels statistically; however, the post-intervention mean remained above 200 mg/dL, indicating that glycemic control was not yet clinically optimal and should be supported by dietary regulation and structured medical monitoring.

PENDAHULUAN

Di era modern saat ini, diabetes melitus menjadi salah satu masalah kesehatan global yang terus meningkat dan semakin mengkhawatirkan. Data dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menunjukkan bahwa jumlah penderita diabetes di dunia mencapai sekitar 463 juta orang pada tahun 2019, dan diperkirakan akan terus bertambah. Peningkatan ini tidak hanya berdampak pada kualitas hidup individu, tetapi juga menambah beban pembiayaan layanan kesehatan di berbagai negara. Kondisi tersebut membuat diabetes melitus perlu ditangani secara serius melalui pencegahan dan pengelolaan yang tepat. Upaya pengendalian diabetes tidak cukup hanya berfokus pada pengobatan, tetapi juga perlu menguatkan intervensi gaya hidup (Bistara et al., 2025; Fadhilah & Fauzi, 2025; Syamsuriah et al., 2025). Salah satu pendekatan yang sering direkomendasikan adalah aktivitas fisik yang teratur dan rutin.

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai oleh tingginya kadar glukosa dalam darah (Budianto et al., 2022; Rediningsih & Lestari, 2022; Indriyani et al., 2023). Peningkatan glukosa terjadi karena tubuh tidak mampu memproduksi insulin yang cukup atau sel-sel tubuh tidak merespons insulin secara efektif. Insulin adalah hormon yang membantu glukosa masuk ke dalam sel untuk digunakan sebagai energi. Pada diabetes melitus tipe II, gangguan utama umumnya berupa resistensi insulin, yaitu kondisi ketika sel tidak dapat memanfaatkan insulin secara optimal meskipun pankreas masih memproduksi insulin. Akibatnya, glukosa tetap tinggi di dalam darah dan sulit dikendalikan tanpa intervensi yang konsisten. Karena itu, diabetes melitus tipe II sering memerlukan pengelolaan jangka panjang yang melibatkan perubahan pola hidup.

Pengelolaan kadar glukosa darah menjadi hal yang sangat penting bagi pasien diabetes melitus tipe II. Kadar glukosa yang tidak terkontrol dapat menimbulkan komplikasi serius seperti penyakit jantung, kerusakan saraf, gangguan ginjal, serta penurunan fungsi tubuh secara bertahap. Selain itu, kadar glukosa yang tinggi dalam jangka panjang juga dapat mengganggu aktivitas harian dan meningkatkan risiko rawat inap. Oleh sebab itu, menjaga kadar glukosa dalam rentang normal merupakan kunci untuk mempertahankan kondisi kesehatan yang stabil. Pengendalian glukosa perlu dilakukan secara menyeluruh, bukan hanya melalui terapi farmakologis. Intervensi nonfarmakologis, terutama aktivitas fisik, menjadi bagian penting dalam strategi pengelolaan diabetes.

Diabetes melitus tipe II merupakan penyakit kompleks yang dipengaruhi oleh faktor genetik, lingkungan, dan gaya hidup. Pola makan yang tidak sehat, kebiasaan sedentari, serta kurangnya aktivitas fisik berkontribusi terhadap terjadinya resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Dalam konteks ini, aktivitas fisik dipandang sebagai cara yang relevan untuk membantu tubuh meningkatkan penggunaan glukosa. Aktivitas fisik mampu meningkatkan sensitivitas insulin sehingga glukosa lebih mudah masuk ke sel dan kadar glukosa darah dapat menurun. Namun, efektivitas aktivitas fisik sangat dipengaruhi oleh keteraturan, intensitas, serta dukungan faktor lain seperti pola makan dan manajemen stres. Karena itu, aktivitas fisik perlu dipilih dalam bentuk yang mudah dilakukan, aman, dan bisa dijalankan secara konsisten.

Jogging merupakan salah satu bentuk aktivitas fisik aerobik yang sederhana, murah, dan relatif mudah diterapkan dalam rutinitas harian. Sriyono et al. (2023) menyatakan bahwa *jogging* dapat dijadikan aktivitas rutin untuk membantu mengontrol kadar gula darah dan berpotensi mendukung pencegahan diabetes melitus. Pada penderita diabetes melitus, *jogging* juga dapat dimanfaatkan sebagai terapi pendukung untuk membantu menurunkan kadar glukosa dengan durasi yang lebih singkat namun frekuensi yang lebih sering. Secara fisiologis, aktivitas aerobik mendorong otot menggunakan glukosa sebagai sumber energi, sehingga membantu menurunkan glukosa dalam darah. Kahn & Flier (2000) juga menjelaskan bahwa aktivitas fisik dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan membantu pengendalian glukosa. Dengan demikian, *jogging* memiliki dasar teori yang kuat untuk diteliti sebagai intervensi aktivitas fisik pada pasien diabetes tipe II.

Meskipun demikian, penurunan kadar glukosa melalui *jogging* tidak selalu optimal jika tidak disertai pengelolaan faktor lain. Arini (2019) menjelaskan bahwa kadar glukosa darah diatur secara ketat dalam tubuh dan menjadi sumber energi utama sel. Rusnoto (2016) menyatakan bahwa insulin dari sel beta pankreas berperan menjaga glukosa dalam batas aman, dan kadar normal umumnya berada pada kisaran sekitar 70–140 mg/dl. Alamsyah et al. (2021) menegaskan bahwa kadar glukosa dipengaruhi banyak faktor seperti usia, hormon, emosi, stres, jenis serta jumlah makanan, dan aktivitas fisik. Selain itu, Kahn & Flier (2000) juga mengingatkan bahwa faktor genetik dan lingkungan dapat menjadi hambatan dalam mencapai kontrol glukosa yang baik. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui pengaruh aktivitas fisik *jogging* terhadap penurunan kadar glukosa pada pasien diabetes melitus tipe II secara lebih terarah dan terukur. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar rekomendasi aktivitas fisik yang lebih aplikatif bagi pasien dalam upaya pengendalian glukosa.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan desain *one group pretest–posttest*, yaitu satu kelompok sampel diberi perlakuan tanpa kelompok kontrol. Desain ini digunakan untuk menilai perubahan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah intervensi aktivitas fisik berupa *jogging*. Pengukuran dilakukan pada dua waktu, yaitu sebelum intervensi (*pretest*) dan setelah seluruh rangkaian intervensi selesai (*posttest*). Dengan demikian, efek intervensi dapat dilihat dari perbedaan nilai glukosa darah pada subjek yang sama.

Penelitian dilaksanakan pada bulan April hingga Mei di wilayah kerja Puskesmas Pembantu (Pustu) Desa Banua, Kecamatan Bungin. Populasi penelitian adalah seluruh pasien Diabetes Melitus Tipe II yang terdaftar di wilayah kerja pustu tersebut, berjumlah 25 orang. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kesesuaian dengan tujuan penelitian. Jumlah sampel yang memenuhi kriteria dan diikuti dalam penelitian sebanyak 14 pasien.

Kriteria inklusi meliputi: (1) pasien terdiagnosis Diabetes Melitus Tipe II, (2) usia ≥ 45 tahun, (3) kadar glukosa darah >200 mg/dL, (4) tidak memiliki komplikasi berat yang menghambat aktivitas fisik, dan (5) bersedia mengikuti seluruh rangkaian penelitian. Kriteria eksklusi adalah pasien yang tidak mengikuti intervensi secara lengkap atau memiliki kondisi medis tertentu yang tidak memungkinkan untuk melakukan *jogging*. Intervensi yang diberikan berupa *jogging* 3 kali per minggu selama 12 kali pertemuan, dengan durasi sekitar 20–30 menit setiap sesi. Intensitas latihan ditetapkan ringan hingga sedang dan disesuaikan dengan kemampuan fisik masing-masing sampel.

Instrumen penelitian untuk mengukur kadar glukosa darah adalah glukometer digital yang telah dikalibrasi. Data dianalisis menggunakan *software* SPSS melalui analisis deskriptif untuk melihat rerata dan distribusi data, kemudian dilakukan uji normalitas untuk menentukan sebaran data. Pengujian hipotesis menggunakan *paired sample t-test* apabila data berdistribusi normal. Jika data tidak berdistribusi normal, digunakan uji *Wilcoxon* sesuai karakteristik desain *pretest–posttest* satu kelompok.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan untuk memberikan gambaran umum data kadar glukosa darah serta membandingkan perubahan sebelum intervensi (*pretest*) dan sesudah intervensi (*posttest*). Variabel utama dalam penelitian ini adalah kadar glukosa darah pasien Diabetes Melitus Tipe II. Hasil analisis deskriptif digunakan untuk meringkas data melalui nilai minimum, maksimum, rerata (mean), dan simpangan baku (standar deviasi). Ringkasan hasil

pengukuran kadar glukosa darah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Kadar Glukosa Darah

Variabel	N	Min (mg/dL)	Max (mg/dL)	Mean (mg/dL)	Std. Deviation
Pretest Kadar Glukosa	14	213	257	231.71	14.360
Posttest Kadar Glukosa	14	195	252	221.07	19.121

Berdasarkan Tabel 1, rerata kadar glukosa darah mengalami penurunan setelah intervensi jogging. Nilai mean pretest sebesar 231.71 mg/dL dan mean posttest sebesar 221.07 mg/dL, sehingga rerata penurunan kadar glukosa adalah 10.64 mg/dL. Namun demikian, rerata kadar glukosa setelah intervensi masih berada di atas 200 mg/dL, sehingga secara kriteria klinis pasien masih termasuk dalam kategori diabetes. Temuan ini menunjukkan bahwa jogging memberikan efek penurunan kadar glukosa, tetapi penurunan tersebut belum cukup untuk membawa rerata kadar glukosa ke rentang yang lebih terkendali.

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk memastikan apakah data berdistribusi normal sebagai salah satu asumsi penggunaan uji parametrik. Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk karena jumlah sampel relatif kecil ($N < 50$). Data pretest dan posttest diuji untuk menentukan apakah analisis uji beda yang digunakan adalah parametrik atau nonparametrik. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Variabel	Sig.	Keterangan
Pretest Kadar Glukosa	0.075	Normal
Posttest Kadar Glukosa	0.260	Normal

Berdasarkan Tabel 2, nilai signifikansi (Sig.) pada pretest (0.075) dan posttest (0.260) lebih besar dari 0.05. Dengan demikian, data kadar glukosa darah pada pretest dan posttest berdistribusi normal. Karena asumsi normalitas terpenuhi, pengujian hipotesis dapat dilanjutkan menggunakan uji parametrik paired sample t-test.

Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan paired sample t-test untuk membandingkan rerata kadar glukosa sebelum dan sesudah intervensi jogging pada kelompok yang sama. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rerata kadar glukosa yang bermakna secara statistik setelah pemberian perlakuan. Hasil uji paired sample t-test disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Paired Sample t-Test

Pasangan	N	Mean Difference (mg/dL)	Std. Deviation	Sig. (2- tailed)
Pretest – Posttest Kadar Glukosa	14	10.643	7.438	0.000

Berdasarkan Tabel 3, terdapat penurunan kadar glukosa darah dengan rerata selisih sebesar 10.643 mg/dL dan simpangan baku 7.438. Nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0.000, lebih kecil dari 0.05, sehingga dapat disimpulkan bahwa jogging berpengaruh signifikan secara statistik terhadap penurunan kadar glukosa darah pada pasien Diabetes Melitus Tipe II. Namun, meskipun hasilnya signifikan secara statistik, rerata posttest masih berada di atas 200 mg/dL, sehingga secara kriteria kadar glukosa pasien masih termasuk dalam kategori diabetes. Artinya, jogging efektif menurunkan kadar glukosa, tetapi diperlukan dukungan faktor lain (misalnya pengaturan pola makan dan konsistensi aktivitas fisik) agar kontrol glukosa lebih optimal.

Pembahasan

Penelitian ini menggunakan desain *pretest–posttest* dengan intervensi aktivitas fisik *jogging* selama 12 kali pertemuan pada pasien Diabetes Melitus Tipe II. Hasil analisis menunjukkan adanya penurunan rerata kadar glukosa darah setelah intervensi, yang menandakan perubahan yang bermakna secara statistik. Penurunan rerata tersebut memperlihatkan bahwa *jogging* dapat membantu meningkatkan pemakaian glukosa oleh otot serta memperbaiki sensitivitas insulin. Namun demikian, rerata kadar glukosa pascaintervensi masih berada di atas 200 mg/dL. Artinya, meskipun terjadi perbaikan, kontrol glikemik yang dicapai belum optimal secara klinis. Temuan ini menguatkan bahwa *jogging* berkontribusi terhadap penurunan kadar glukosa, tetapi efeknya belum cukup untuk membawa pasien ke kondisi yang lebih terkendali.

Secara fisiologis, aktivitas aerobik seperti *jogging* dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan membantu glukosa masuk ke sel untuk digunakan sebagai energi. Dampak ini umumnya tampak sebagai penurunan kadar glukosa darah setelah latihan, terutama bila dilakukan secara rutin. Hasil penelitian ini selaras dengan konsep bahwa latihan fisik mampu menurunkan glukosa darah melalui peningkatan kerja otot dan perbaikan respons insulin. Akan tetapi, karena kadar glukosa awal sampel sudah berada pada kondisi hiperglikemia cukup tinggi, penurunan yang terjadi menjadi relatif terbatas. Selain itu, durasi intervensi dan intensitas latihan yang ringan hingga sedang dapat membuat penurunan glukosa terjadi tetapi tidak terlalu besar. Dengan demikian, hasil yang signifikan secara statistik tetap perlu dibaca dengan mempertimbangkan kondisi dasar pasien dan karakteristik intervensi.

Belum tercapainya kontrol glikemik yang optimal pada penelitian ini kemungkinan dipengaruhi oleh beberapa faktor penghambat. Pola makan yang tidak terkontrol, terutama konsumsi karbohidrat dan gula sederhana, dapat mempertahankan kadar glukosa tetap tinggi meskipun pasien melakukan aktivitas fisik. Soelistijo (2021) menjelaskan bahwa kadar glukosa dapat meningkat pada fase postprandial, sehingga tanpa pengaturan diet, efek olahraga menjadi kurang maksimal. Selain itu, faktor lingkungan dan kebiasaan aktivitas fisik terstruktur yang rendah di lokasi penelitian dapat memengaruhi konsistensi energi keluaran harian pasien. Faktor usia juga relevan, karena mayoritas sampel berusia di atas 45 tahun yang secara fisiologis cenderung mengalami penurunan sensitivitas insulin (Aulia, 2022). Kombinasi faktor-faktor tersebut berpotensi menjelaskan mengapa penurunan glukosa terjadi, tetapi belum mencapai target klinis.

Perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian Dayaningsih & Putri (2024) dapat dijelaskan melalui adanya kontrol dan edukasi pola makan pada sampel dalam penelitian tersebut. Ketika aktivitas *jogging* didampingi pengaturan diet, penurunan glukosa cenderung lebih efektif dan lebih mendekati target pengendalian. Temuan ini sejalan dengan Colberg et al. (2016) yang menegaskan bahwa aktivitas fisik untuk pasien diabetes akan lebih optimal bila dikombinasikan dengan pengaturan asupan makan. Dengan kata lain, *jogging* bekerja sebagai salah satu komponen intervensi, bukan satu-satunya faktor penentu kontrol glikemik. Karena itu, keberhasilan intervensi perlu dilihat sebagai hasil gabungan dari aktivitas fisik, pola makan, dan kebiasaan hidup lainnya. Hal ini juga penting untuk dipertimbangkan dalam penerapan program di layanan kesehatan tingkat pertama.

Berdasarkan pembahasan tersebut, *jogging* terbukti berpotensi menurunkan kadar glukosa darah secara statistik pada pasien Diabetes Melitus Tipe II. Namun, secara klinis penurunan tersebut belum cukup untuk menurunkan rerata glukosa ke bawah 200 mg/dL, sehingga kontrol glikemik masih belum optimal. Implikasi penelitian ini menegaskan bahwa *jogging* perlu dipadukan dengan pengendalian pola makan, edukasi gizi, serta modifikasi gaya hidup sehat agar hasilnya lebih bermakna secara klinis. Program intervensi di pustu atau puskesmas dapat diarahkan pada paket manajemen diabetes yang mencakup olahraga terstruktur, pemantauan diet, dan *monitoring* kadar glukosa berkala. Dengan pendekatan tersebut, upaya pengelolaan Diabetes Melitus Tipe II diharapkan menjadi lebih efektif, realistis, dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, aktivitas fisik *jogging* yang dilakukan selama 12 kali pertemuan menyebabkan penurunan rerata kadar glukosa darah pada pasien Diabetes Melitus Tipe II. Penurunan tersebut terbukti bermakna secara statistik, yang menunjukkan

bahwa *jogging* berpengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah pada kelompok sampel. Namun demikian, secara klinis rerata kadar glukosa darah setelah intervensi masih berada di atas 200 mg/dL, sehingga pasien tetap tergolong dalam kategori Diabetes Melitus Tipe II dan kontrol glikemik belum optimal. Hasil ini mengindikasikan bahwa *jogging* bermanfaat sebagai intervensi pendukung, tetapi belum cukup efektif apabila dilakukan tanpa pengendalian faktor lain. Oleh karena itu, disimpulkan bahwa aktivitas *jogging* dapat menurunkan kadar glukosa darah secara statistik, namun memerlukan kombinasi dengan pengaturan pola makan, modifikasi gaya hidup sehat, dan pemantauan kesehatan secara terstruktur agar memberikan dampak klinis yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, N. F., Kushartanti, B. M. W., Rahman, A., & Arimbi. (2021). Comparison of the effectiveness of glucose and sucrose against general endurance of the hockey players Faculty of Sport Science, Makassar State University. In *Proceedings of the 7th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Sciences (ICRIEMS 2020)* (Vol. 528, pp. 153–158). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210305.024>
- Arini, R. A. (2019). *Pengaruh jogging terhadap perubahan kadar glukosa darah pada atlet hoki FIK UNM* [Skripsi, Universitas Negeri Makassar]. Universitas Negeri Makassar Repository. <http://eprints.unm.ac.id/id/eprint/14057>
- Aulia, E. P. (2022). *Pengaruh jogging terhadap penurunan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe II di wilayah kerja Puskesmas Wek I* [Karya ilmiah/skripsi]. (Informasi institusi/penerbit dan tautan tidak tersedia).
- Bistara, D. N., Setiawan, A. H., Ikwan, M., Savitri, A. D., & Susanti, S. (2025). Optimalisasi manajemen diabetes mellitus melalui edukasi kesehatan berbasis komunitas dan pendekatan spiritual. *Community Development in Health Journal*, 92–104.
- Budianto, R. E., Linawati, N. M., Arijana, I. G. K. N., Wahyuniari, I. A. I., & Wiryawan, I. G. N. S. (2022). Potensi senyawa fitokimia pada tumbuhan dalam menurunkan kadar glukosa darah pada diabetes melitus. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 4(5), 548–556.
- Colberg, S. R., Sigal, R. J., Yardley, J. E., Riddell, M. C., Dunstan, D. W., Dempsey, P. C., Horton, E. S., Castorino, K., & Tate, D. F. (2016). Physical activity/exercise and diabetes: A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 39(11), 2065–2079. <https://doi.org/10.2337/dc16-1728>
- Dayaningsih, D., & Putri, S. D. (2024). Penerapan jogging untuk menurunkan kadar gula darah puasa pada penderita diabetes melitus tipe 2 di keluarga wilayah Puskesmas Sekaran Semarang. *Jurnal Siti Rufaidah*, 2(3), 74–92.
- Fadhilah, A., & Fauzi, A. (2025). Pencegahan dan pengendalian diabetes melitus melalui pilihan nutrisi dan diet pada ibu-ibu PKK Desa Batan, Banyudono, Boyolali. *Abdi Geomedisains*, 51–58.

- Indriyani, E., Ludiana, L., & Dewi, T. K. (2023). Penerapan senam kaki diabetes melitus terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus di Puskesmas Yosomulyo. *Jurnal Cendikia Muda*, 3(2), 252–259.
- Kahn, B. B., & Flier, J. S. (2000). Obesity and insulin resistance. *The Journal of Clinical Investigation*, 106(4), 473–481.
- Rediningsih, D. R., & Lestari, I. P. (2022). Riwayat keluarga dan hipertensi dengan kejadian diabetes melitus tipe II. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 3(1), 8–13.
- Rusnoto, S. K. (2016). Penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus. *Jurnal Ilmu Keperawatan*, 7(Dm), 1–23.
- Soelistijo, S. (2021). *Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di Indonesia 2021*. (Informasi penerbit/organisasi dan tautan dokumen belum dicantumkan).
- Sriyono, G. H., Hamim, N., & Narsih, U. (2023). Perbedaan efektivitas aktivitas jogging dan senam aerobik terhadap kadar gula darah sewaktu pria remaja. *Jurnal Health Sains*, 4(1), 74–82. <https://doi.org/10.46799/jhs.v4i1.817>
- Syamsuriah, S., Fachruddin, I. I., & Amir, S. (2025). Perilaku pencegahan dan pengendalian hipertensi melalui intervensi berbasis komunitas sebagai strategi: Literatur review. *Nusantara Hasana Journal*, 5(6), 205–218.