MEDIC NUTRICIA
Jurnal Ilmu Kesehatan
ISSN : 3025-8855

2026, Vol. 23 No. 4
Prefix DOI 10.5455/mnj.v1i2.644xa

PENGELOLAAN KETIDAKSTABILAN KADAR GLUKOSA DARAH DENGAN MANAJEMEN HIPERGLIKEMIA (KEPATUHAN OLAHRAGA JALAN KAKI) PADA LANSIA DIABETES MELITUS DI PUSKESMAS PARE

Adillah Mulyono[1], Ahmad Kholid[2]
[1,2] Fakultas Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo
adillahmulyono43@gmail.com

ABSTRAK

Ketidakstabilan kadar glukosa darah adalah salah satu masalah yang dapat ditemui pada lansia yang mengalami diabetes melitus. Kondisi tersebut berkaitan dengan perubahan fisiologis akibat proses penuaan, termasuk penurunan sensitivitas insulin dan fungsi sel beta pankreas. Salah satu upaya manajemen hiperglikemia adalah aktivitas fisik rutin, salah satunya olahraga jalan kaki. Penulisan ini bertujuan untuk menggambarkan pengelolaan ketidakstabilan kadar glukosa darah dengan manajemen hiperglikemia melalui kepatuhan olahraga jalan kaki pada lansia diabetes melitus di Puskesmas Pare. Metode yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan proses keperawatan yang meliputi pengkajian, diagnosis, intervensi, implementasi, dan evaluasi. Subjek dipilih dengan convenience sampling sesuai kriteria inklusi. Implementasi dilakukan melalui pemantauan glukosa darah, pemenuhan cairan oral, pendampingan jalan kaki selama 30 menit, edukasi kepatuhan terapi, dan kolaborasi terapi medis. Hasil pengelolaan menunjukkan kadar glukosa darah sewaktu menurun dari 212 mg/dL sebelum intervensi menjadi 125 mg/dL setelah rangkaian implementasi. Keluhan lelah, lesu, mulut kering, haus, dan frekuensi buang air kecil pada malam hari juga berkurang secara bertahap. Manajemen hiperglikemia melalui kepatuhan olahraga jalan kaki dapat digunakan sebagai bagian dari asuhan keperawatan untuk membantu mengendalikan ketidakstabilan kadar glukosa darah pada lansia diabetes melitus.

Kata Kunci : *diabetes melitus*, hiperglikemia, jalan kaki, lansia
Kepustakaan : 23 (2017–2026)

ABSTRACT

Unstable blood glucose levels are a common health problem encountered in elderly patients with diabetes mellitus. The condition is associated with age-related physiological changes, including reduced insulin sensitivity and impaired pancreatic beta-cell function. One approach to hyperglycemia management is routine physical activity, particularly walking

Article History
Received: Agustus 2026
Reviewed: Agustus 2026
Published: Agustus 2026

Plagirism Checker No 950
Prefix DOI : Prefix DOI :
10.8734/Nutricia.v1i2.365
Copyright : Author
Publish by : Medic Nutricia

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

MEDIC NUTRICIA
Jurnal Ilmu Kesehatan
ISSN : 3025-8855

2026, Vol. 23 No. 4
Prefix DOI 10.5455/mnj.v1i2.644xa

exercise. This paper aimed to describe the management of unstable blood glucose levels through hyperglycemia management with walking exercise adherence in an elderly patient with diabetes mellitus at Pare Public Health Center. A descriptive method with a nursing process approach was used, including assessment, nursing diagnosis, intervention, implementation, and evaluation. The subject was selected using convenience sampling according to predetermined inclusion criteria. The intervention included blood glucose monitoring, adequate oral fluid intake, 30-minute walking exercise with nursing assistance, adherence education, and collaboration with medical therapy. The results showed that random blood glucose decreased from 212 mg/dL before implementation to 125 mg/dL after the intervention period. Complaints of fatigue, lethargy, dry mouth, thirst, and nocturia gradually decreased. Hyperglycemia management through walking exercise adherence can be incorporated into nursing care to help control unstable blood glucose levels in elderly patients with diabetes mellitus.

Keywords : *diabetes mellitus, elderly, hyperglycemia, walking exercise*
Literature : 23 (2017–2026)

PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa darah akibat gangguan produksi insulin, penurunan sensitivitas jaringan terhadap insulin, atau kombinasi keduanya. Federasi Diabetes Internasional memproyeksikan jumlah kasus diabetes melitus akan terus naik secara bertahap setiap tahun. Pada kelompok lansia, proses penuaan menyebabkan penurunan fungsi fisiologis, termasuk perubahan respons insulin dan fungsi sel beta pankreas, sehingga risiko terjadinya diabetes melitus tipe 2 meningkat (Agustini et al., 2024; Astuti et al., 2024; Yang et al., 2024).

Masalah keperawatan yang sering ditemukan pada lansia dengan diabetes melitus adalah ketidakstabilan kadar glukosa darah. Kondisi ini dapat ditandai oleh kadar glukosa yang meningkat atau menurun dari rentang normal. Hiperglikemia dapat disertai keluhan lelah atau lesu, mulut kering, rasa haus berlebihan, serta peningkatan frekuensi buang air kecil. Gejala tersebut dapat mengganggu kenyamanan dan aktivitas sehari-hari lansia (Andriani & Hasanah, 2023; Rosyidah & Cahyono, 2025).

Manajemen hiperglikemia perlu dilakukan secara komprehensif melalui pemantauan glukosa, pengaturan terapi, edukasi, serta aktivitas fisik. Aktivitas fisik berperan dalam meningkatkan penggunaan glukosa oleh otot dan membantu meningkatkan sensitivitas insulin. Jalan kaki termasuk aktivitas aerobik dengan benturan rendah yang relatif mudah dilakukan oleh lansia dan dapat diterapkan sebagai bagian dari modifikasi gaya hidup (Ribeiro et al., 2023; Syeda et al., 2023).

Beberapa penelitian menunjukkan manfaat aktivitas jalan kaki terhadap kadar glukosa darah. Jalan kaki selama 30 menit dapat membantu menurunkan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus, sedangkan latihan yang dilakukan secara teratur mendukung

MEDIC NUTRICIA
Jurnal Ilmu Kesehatan
ISSN : 3025-8855

2026, Vol. 23 No. 4
Prefix DOI 10.5455/mnj.v1i2.644xa

kontrol glikemik melalui peningkatan ambilan glukosa oleh otot (Djafar et al., 2023; Lestari et al., 2025; Mutiara et al., 2024). Bukti lain menunjukkan bahwa latihan terstruktur dapat memperbaiki resistensi insulin dan kualitas hidup pasien diabetes melitus tipe 2 (Amaravadi et al., 2024).

Di wilayah Puskesmas Pare, data program Prolanis menunjukkan peningkatan jumlah pasien diabetes melitus yang terkendali, dari 160 orang pada Februari 2024 menjadi 261 orang pada Mei 2026. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pengelolaan yang lebih personal agar lansia mampu mempertahankan kontrol glikemik melalui kebiasaan hidup yang dapat dilakukan di rumah. Peningkatan kasus sebesar enam puluh tiga persen menunjukkan perlunya upaya pemulihan yang lebih mendesak.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik menerapkan asuhan keperawatan gerontik yang berfokus pada pengelolaan ketidakstabilan kadar glukosa darah melalui manajemen hiperglikemia dengan kepatuhan olahraga jalan kaki pada lansia diabetes melitus di Puskesmas Pare. Tujuan penulisan adalah mendeskripsikan pengkajian, diagnosis, perencanaan, implementasi, dan evaluasi keperawatan pada pengelolaan tersebut.

METODE

Metode yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan proses keperawatan. Pengelolaan dilakukan pada satu lansia dengan diabetes melitus yang mengalami ketidakstabilan kadar glukosa darah di wilayah kerja Puskesmas Pare. Pengambilan data dilaksanakan mulai 7 Juni sampai 12 Juni 2026. Data diperoleh melalui pengkajian keperawatan gerontik, wawancara, observasi, pemeriksaan fisik, pemantauan kadar glukosa darah sewaktu (GDS), serta dokumentasi asuhan keperawatan.

Pemilihan subjek menggunakan convenience sampling sebagai teknik non-probability sampling berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditetapkan. Pengkajian lansia menggunakan instrumen pendukung, termasuk penilaian kemandirian. Pada pengkajian awal, subjek adalah Tn. S berusia 61 tahun. Pasien mengeluhkan sering lelah dan lesu, rasa haus meningkat, mulut kering, serta buang air kecil terutama pada malam hari. Hasil pemeriksaan awal menunjukkan GDS 212 mg/dL, tekanan darah 132/91 mmHg, dan nadi 62 kali/menit.

Aspek etik dilaksanakan setelah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo dengan nomor 152/KEP/EC/UNW/2026. Pelaksanaan memperhatikan lembar informasi, informed consent, anonimitas, kerahasiaan, serta perlindungan terhadap keselamatan subjek. Analisis data dilakukan secara naratif deskriptif dengan membandingkan respon klinis harian pasien sebelum dan sesudah intervensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengkajian dilakukan pada tanggal 07 Juli 2026 pukul 15.30 WIB di rumah Tn. S, data diambil dengan cara wawancara dan dokumentasi dengan hasil sebagai berikut, identitas pasien bernama Tn. S dengan usia 61 tahun, didapatkan data subjektif Tn. S mengalami keluhan berupa lelah, lesu, haus, mulut kering, dan peningkatan buang air kecil pada malam hari. Data objektif berupa GDS 212 mg/dL.

MEDIC NUTRICIA
Jurnal Ilmu Kesehatan
ISSN : 3025-8855

2026, Vol. 23 No. 4
Prefix DOI 10.5455/mnj.v1i2.644xa

Hasil pengkajian tersebut mendukung penetapan diagnosis keperawatan Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah (D.0027) sesuai standar diagnosis keperawatan (PPNI, 2017). Perencanaan disusun berdasarkan tujuan untuk meningkatkan Kestabilan Kadar Glukosa Darah dalam waktu enam hari pelayanan. Intervensi utama yang dipilih adalah Manajemen Hiperglikemia (I.03115) melalui pendampingan kepatuhan olahraga jalan kaki harian selama 30 menit.

Pendampingan kepatuhan olahraga jalan kaki tentunya juga diimbangi dengan tindakan keperawatan lain sesuai dengan fokus intervensi manajemen hiperglikemia. Tindakan keperawatan yang dimaksud yaitu dengan pemantauan kadar glukosa darah, pemenuhan cairan oral, pemantauan respons fisiologis, anjurkan kepatuhan diet dan olahraga jalan kaki serta kolaborasi terapi medis. Pasien juga menggunakan Metformin 2 x 500 mg sesuai terapi medis.

Implementasi dilakukan selama enam hari. Pada hari pertama GDS awal 212 mg/dL. Hari kedua GDS sebelum latihan 187 mg/dL dan setelah jalan kaki 30 menit menjadi 175 mg/dL. Hari ketiga GDS 182 mg/dL sebelum latihan dan turun menjadi 158 mg/dL setelah latihan. Hari keempat GDS 170 mg/dL sebelum latihan dan 148 mg/dL setelah latihan. Hari kelima GDS 162 mg/dL sebelum latihan dan 135 mg/dL setelah latihan. Hari keenam GDS 148 mg/dL sebelum latihan dan 125 mg/dL setelah latihan.

Selama implementasi, pasien mampu mengikuti latihan jalan kaki selama 30 menit dengan pendampingan. Pemantauan dilakukan sebelum dan sesudah aktivitas untuk memastikan keamanan latihan. Pada hari keenam pasien telah terbiasa dengan rutinitas jalan kaki pagi, memahami batas aman aktivitas, dan mampu memperagakan latihan secara mandiri. Tidak ditemukan kejadian cedera maupun hipoglikemia selama rangkaian implementasi.

Evaluasi formatif menunjukkan perubahan bertahap. Pada hari kedua pasien tidak mengalami pusing atau lemas setelah latihan dan GDS turun dari 187 menjadi 175 mg/dL. Pada hari ketiga pasien mampu menyelesaikan latihan tanpa kendala fisik dengan penurunan GDS dari 182 menjadi 158 mg/dL. Pada hari keempat GDS turun dari 170 menjadi 148 mg/dL, sedangkan pada hari kelima turun dari 162 menjadi 135 mg/dL. Hari keenam menunjukkan GDS turun dari 148 menjadi 125 mg/dL.

Evaluasi sumatif menunjukkan pasien merasa lebih segar dan bugar, keluhan haus serta nokturia berkurang, dan indikator luaran keperawatan membaik. Masalah ketidakstabilan kadar glukosa darah dinilai teratasi sebagian. Pasien dianjurkan melanjutkan latihan secara mandiri serta mengikuti kegiatan Prolanis Puskesmas Pare.

Pembahasan

Hasil pengkajian menunjukkan GDS awal 212 mg/dL yang sesuai dengan kondisi hiperglikemia. Keluhan lelah dan lesu dapat berkaitan dengan gangguan pemanfaatan glukosa oleh sel, sedangkan mulut kering, rasa haus, dan nokturia merupakan keluhan yang dapat menyertai hiperglikemia (Rosyidah & Cahyono, 2025). Diagnosis Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah (D.0027) sesuai dengan data subjektif dan objektif yang ditemukan pada pasien.

Pemilihan jalan kaki sebagai intervensi didasarkan pada kemudahan penerapan pada lansia, kebutuhan aktivitas fisik yang teratur, serta manfaat aktivitas aerobik terhadap kontrol glikemik. Aktivitas fisik berintensitas ringan hingga sedang ini menjadi modalitas yang relatif aman untuk menjaga kebugaran tanpa memberatkan kondisi fisik pasien. Kontraksi otot selama

MEDIC NUTRICIA
Jurnal Ilmu Kesehatan
ISSN : 3025-8855

2026, Vol. 23 No. 4
Prefix DOI 10.5455/mnj.v1i2.644xa

aktivitas fisik meningkatkan penggunaan glukosa oleh otot dan dapat meningkatkan translokasi GLUT-4 sehingga ambilan glukosa berlangsung lebih efektif (Sitepu et al., 2026; Syeda et al., 2023; Yuan et al., 2022).

Hasil pengelolaan yang menunjukkan penurunan GDS secara bertahap sejalan dengan penelitian tentang walking exercise pada pasien diabetes melitus. Aktivitas jalan kaki secara teratur dilaporkan membantu menurunkan kadar gula darah dan mendukung kontrol metabolik (Djafar et al., 2023; Rahmattullah et al., 2025; Rizka et al., 2022). Durasi 30 menit dipilih karena dapat diterapkan secara realistis pada lansia dan merupakan bentuk aktivitas fisik yang mudah dipertahankan. Literatur mengenai latihan fisik pada diabetes melitus menunjukkan bahwa latihan yang dilakukan secara teratur memberikan manfaat terhadap sensitivitas insulin dan kontrol glukosa (Ribeiro et al., 2023; Rahmawati et al., 2025). Dalam pengelolaan ini, pendampingan dilakukan untuk meningkatkan kepatuhan, memantau respons fisik, dan membentuk kebiasaan aktivitas harian.

Penurunan GDS pada setiap sesi tidak hanya dapat dikaitkan dengan jalan kaki, karena pasien juga menjalani terapi medis berupa Metformin dan kepatuhan terhadap diet konsumsi gula harian. Kombinasi aktivitas fisik dan terapi antidiabetik dapat memberikan kontribusi terhadap pengendalian glikemik, meskipun keputusan terapi medis tetap memerlukan penyesuaian klinis individual (Yamamoto et al., 2026; Zhao et al., 2024). Oleh karena itu, hasil kasus ini menggambarkan manfaat pengelolaan terpadu dan tidak dimaksudkan untuk menyimpulkan efek jalan kaki secara tunggal.

Perbaikan keluhan lelah, lesu, haus, mulut kering, dan nokturia berjalan searah dengan penurunan GDS. Aktivitas aerobik dan kontrol glikemik yang lebih baik dapat berhubungan dengan perbaikan pemanfaatan energi dan pengurangan gejala yang muncul akibat hiperglikemia (Wang & Tang, 2024). Pemantauan sebelum dan sesudah latihan juga penting untuk menjaga keamanan aktivitas pada lansia.
Keterlibatan keluarga menjadi bagian penting dalam mempertahankan kepatuhan. Selama pengelolaan, keluarga ikut memberikan dukungan terhadap kegiatan jalan kaki pagi. Dukungan tersebut membantu pasien membangun kebiasaan dan meningkatkan kemandirian. Asuhan keperawatan gerontik yang berkelanjutan perlu mempertimbangkan kemampuan fungsional, kondisi klinis, motivasi, dan dukungan keluarga.

Secara keseluruhan, hasil pengelolaan menunjukkan bahwa penerapan proses keperawatan yang sistematis, pemantauan GDS, pemenuhan cairan, edukasi, pendampingan jalan kaki, dan kolaborasi terapi dapat membantu mencapai perubahan klinis yang terukur. Temuan ini mendukung penggunaan aktivitas fisik sebagai bagian dari manajemen hiperglikemia pada lansia, dengan tetap memperhatikan kondisi individual dan keamanan latihan.

SIMPULAN DAN SARAN

Pengelolaan ketidakstabilan kadar glukosa darah pada Tn. S dilakukan melalui tahapan proses keperawatan mulai dari pengkajian, penetapan diagnosis, intervensi, implementasi, hingga evaluasi. Data awal menunjukkan GDS 212 mg/dL disertai keluhan lelah, lesu, haus, mulut kering, dan peningkatan buang air kecil pada malam hari. Diagnosis yang ditegakkan adalah Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah (D.0027).

MEDIC NUTRICIA
Jurnal Ilmu Kesehatan
ISSN : 3025-8855

2026, Vol. 23 No. 4
Prefix DOI 10.5455/mnj.v1i2.644xa

Manajemen hiperglikemia dilakukan melalui pemantauan GDS, pemenuhan cairan oral, pendampingan olahraga jalan kaki 30 menit, edukasi diet dan kepatuhan olahraga, dan kolaborasi terapi medis. Setelah enam hari pengelolaan, GDS akhir mencapai 125 mg/dL. Keluhan fisik berkurang secara bertahap dan pasien mampu melakukan latihan secara lebih mandiri. Masalah keperawatan dinilai teratasi sebagian.

Penulis menyarankan agar pasien mempertahankan aktivitas fisik secara rutin sesuai kondisi, melanjutkan pemantauan kadar glukosa, mengikuti program Prolanis, dan mematuhi terapi medis. Tenaga kesehatan dapat memberikan edukasi dan pendampingan aktivitas fisik yang aman bagi lansia. Keluarga diharapkan terlibat dalam memotivasi dan memantau kepatuhan pasien.

DAFTAR PUSTAKA

Agustini, N. R. S., Solehah, E. L., Lestarini, P. A., & Dewi, D. P. R. (2024). Buku Ajar Keperawatan Gerontik. PT Sonpedia Publishing Indonesia.

Amalia, R., Syah, A. Y., & Juliana. (2025). Walking Exercise Therapy in Reducing Random Blood Glucose Levels Among Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan, 13(3), 579–592.

Amaravadi, S. K., Maiya, G. A., Vaishali, K., & Shastry, B. A. (2024). Effectiveness of structured exercise program on insulin resistance and quality of life in type 2 diabetes mellitus–A randomized controlled trial. PLoS ONE, 19(5), 1–18. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0302831

Andriani, W., & Hasanah, D. (2023). Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2). Tirtayasa Medical Journal, 2(2), 77. https://doi.org/10.52742/tmj.v2i2.19529

Astuti, Basuki, H. O., & Priyanto, S. (2024). Buku Ajar Keperawatan Gerontik Pada Lansia. PT Nuansa Fajar Cemerlang.

Djafar, R. H., Maras, C., Sarwan, & Bunsal, C. M. (2023). Pengaruh Jalan Kaki Terhadap Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Kelurahan Tuminting Kota Manado. Corona: Jurnal Ilmu Kesehatan Umum, Psikolog, Keperawatan Dan Kebidanan, 1(4), 50–57. https://doi.org/10.61132/corona.v1i4.83

Lestari, N., Anita, F., & Sari, N. N. (2025). Pengaruh Jalan Kaki 30 Menit terhadap Nilai Gula Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II di Puskesmas Banjar Agung Lampung Selatan. Malahayati Nursing Journal, 7(6), 2654–2664.

Mutiara, Hardika, B. D., & Pranata, L. (2024). Penerapan Aktivitas Fisik Jalan Kaki Terhadap Perubahan Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Penderita Diabetes Mellitus. Jurnal Anestesi, 2(3), 234–239. https://doi.org/10.59680/anestesi.v2i3.1235

PPNI, T. P. S. D. (2017). Standar Diagnosis Keperawatan Indonesia: Definisi dan Indikator Diagnostik. DPP PPNI.

PPNI, T. P. S. D. (2018). Standar Intervensi Keperawatan Indonesia: Definisi dan Tindakan Keperawatan. DPP PPNI.

PPNI, T. P. S. D. (2019). Standar Luaran Keperawatan Indonesia: Definisi dan Kriteria Hasil Keperawatan. DPP PPNI.

Rahmawati, A. D., A'la, M., Rahmawati, A., Prasetyo, T. R., & Maulana, A. (2025). Dengan Aktivitas Fisik Apa Bisa Mengontrol Diabetes Mellitus: Tinjauan Sistematis. SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga, 6(3), 718–730. https://doi.org/10.46838/spr.v6i3.919

Rahmattullah, R. A., Adnan Hudain, M., & Wahid, W. M. (2025). The Effect of Walking on Reducing Blood Glucose Levels in Type 2 DM Patients at Antang Community Health Center. Jurnal Ilara, 16(4), 222–230.

Ribeiro, A. K. P. de L., Carvalho, J. P. R., & Bento-Torres, N. V. O. (2023). Physical exercise as treatment for adults with type 2 diabetes: a rapid review. Frontiers in Endocrinology, 14, 1–18. https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1233906

Rizka, M., Ambardini, R. L., Virama, L. O. A., & Yudhistira, D. (2022). The Effect of Walking Exercise on Blood Pressure and Blood Glucose in the Elderly. International Journal of Kinesiology and Sports Science, 10(1), 30–35. https://doi.org/10.7575/aiac.ijkss.v.10n.1p.30

Rosyidah, N. N., & Cahyono, E. A. (2025). Diabetes Melitus Tipe 2. Enfermeria Ciencia, 3, 44–63.

Rusminarni, S. (2023). Pengaruh Aktifitas Jalan Kaki Terhadap Penurunan Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Rawat Inap Air Naningan. Jurnal Ilmu Keperawatan Indonesia, 4(1).

Sawitri, I., Sabrina, & Sari, N. (2023). Efektifitas Latihan Fisik terhadap Kestabilan Kadar Glukosa Darah pada Lansia dengan Diabetes Melitus Tipe II. Jurnal Kesehatan Akimal, 2(2).

Sitepu, W. K. D. P. B., Suharto, & Jundapri, K. (2026). Implementasi Jalan Kaki 30 Menit pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II untuk Mengontrol Kadar Gula Darah di Rumah Sakit TK II Putri Hijau Medan. Jurnal Riset Ilmiah, 3(1), 279–285.

Syeda, U. S. A., Battillo, D., Visaria, A., & Malin, S. K. (2023). The importance of exercise for glycemic control in type 2 diabetes. American Journal of Medicine Open, 9, 100031. https://doi.org/10.1016/j.ajmo.2023.100031

Wang, C., & Tang, S. (2024). The effects of aerobic exercise on 24-hour mean blood glucose levels measured by continuous glucose monitoring in type 2 diabetes: a meta-analysis. Frontiers in Physiology, 15, 1–15. https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1496271

Yamamoto, K., Kai, R., Inano, A., & Mizuno, M. (2026). Combined effects of physical activity and diabetes medications on glycemic control: a real-world data study. Scientific Reports, 16(1), 1–7. https://doi.org/10.1038/s41598-026-35396-7

Yang, T., Qi, F., Guo, F., Shao, M., Song, Y., Ren, G., Linlin, Z., Qin, G., & Zhao, Y. (2024). An update on chronic complications of diabetes mellitus: from molecular mechanisms to therapeutic strategies with a focus on metabolic memory. Molecular Medicine, 30(1). https://doi.org/10.1186/s10020-024-00824-9

Yuan, Y., Kong, F., Xu, H., Zhu, A., Yan, N., & Yan, C. (2022). Cryo-EM structure of human glucose transporter GLUT4. Nature Communications, 13(1), 1–8. https://doi.org/10.1038/s41467-022-30235-5

Zhao, T., Yang, Q., Feuerbacher, J. F., Yu, B., Brinkmann, C., Cheng, S., Bloch, W., & Schumann, M. (2024). Effects of exercise, metformin and their combination on glucose

MEDIC NUTRICIA
Jurnal Ilmu Kesehatan
ISSN : 3025-8855

2026, Vol. 23 No. 4
Prefix DOI 10.5455/mnj.v1i2.644xa

metabolism in individuals with abnormal glycaemic control: a systematic review and network meta-analysis. British Journal of Sports Medicine, 58(23), 1452–1460. https://doi.org/10.1136/bjsports-2024-108127