

Efektivitas Senam *Aerobik Low Impact* terhadap Stabilitas Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe II

Effectiveness of Low-Impact Aerobic Exercise on Blood Glucose Stability in Patients with Type II Diabetes Mellitus

Susmini Susmini¹, Spondra Wijaya^{2*}, Bambang Soewito³, Wahyu Dwi Ari Wibowo⁴, Jamila Jamila⁵

^{1, 2, 3, 4}) Program Studi D-III Keperawatan, Poltekkes Kemenkes Palembang, Indonesia

⁵) Program Studi D-III Kebidanan, Poltekkes Kemenkes Palembang, Indonesia

e-mail: ondra@poltekkespalembang.ac.id

Abstrak

Diabetes Melitus Tipe II merupakan penyakit kronis dengan prevalensi yang terus meningkat dan sering disertai ketidakstabilan kadar glukosa darah yang berisiko menimbulkan komplikasi serius. Latihan fisik terstruktur menjadi salah satu intervensi non-farmakologis yang direkomendasikan dalam pengelolaan diabetes, khususnya pada kelompok usia dewasa dan lansia. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk menerapkan dan mengevaluasi efektivitas Senam *Aerobik Low Impact* dalam meningkatkan stabilitas kadar glukosa darah pada pasien Diabetes Melitus Tipe II di wilayah kerja Puskesmas Megang. Metode yang digunakan adalah edukasi kesehatan dan intervensi senam *Aerobik Low Impact* selama 4 minggu, dengan frekuensi satu kali per minggu dan durasi 30–35 menit per sesi. Peserta berjumlah 40 orang pasien DM Tipe II yang dipilih secara purposive sampling. Pengukuran Glukosa Darah Sewaktu (GDS) dilakukan sebelum dan sesudah intervensi menggunakan glucometer standar. Hasil menunjukkan adanya penurunan rata-rata GDS dari 258,4 mg/dL menjadi 185,1 mg/dL, dengan penurunan sebesar 73,3 mg/dL atau 28,37%, yang menandakan peningkatan stabilitas glukosa darah yang signifikan. Disarankan agar Senam *Aerobik Low Impact* diintegrasikan sebagai program rutin Puskesmas untuk mendukung pengendalian glikemik jangka panjang pada pasien DM Tipe II.

Kata kunci: *Aerobik Low Impact*; DM Tipe II: GDS.

Abstract

Type II Diabetes Mellitus is a chronic disease with a continuously increasing prevalence and is often accompanied by unstable blood glucose levels that increase the risk of serious complications. Structured physical exercise is one of the recommended non-pharmacological interventions in diabetes management, particularly among adults and older adults. This community service activity aimed to implement and evaluate the effectiveness of Low-Impact Aerobic Exercise in improving blood glucose stability among patients with Type II Diabetes Mellitus in the working area of Megang Primary Health Center. The methods included health education and a Low-Impact Aerobic Exercise intervention conducted for four weeks, with a frequency of once per week and a duration of 30–35 minutes per session. A total of 40 patients with Type II Diabetes Mellitus were selected using purposive sampling. Random Blood Glucose (RBG) levels were measured before and after the intervention using a standard glucometer. The results demonstrated a reduction in mean RBG levels from 258.4 mg/dL to 185.1 mg/dL, with an average decrease of 73.3 mg/dL or 28.37%, indicating a significant improvement in blood glucose stability. It is recommended that Low-Impact Aerobic Exercise be integrated as a routine program at primary health centers to support long-term glycemic control in patients with Type II Diabetes Mellitus.

Keywords: *Aerobik Low Impact*; DM Tipe II: GDS.

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak menghasilkan cukup insulin atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif.

Hiperglikemia, atau peningkatan kadar gula darah, merupakan dampak umum dari diabetes yang tidak terkontrol dan dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan serius pada berbagai sistem tubuh, terutama saraf dan pembuluh darah (WHO, 2024). DM dikenal sebagai “induk” dari berbagai penyakit lain karena dapat memicu komplikasi berat seperti penyakit jantung, stroke, gagal ginjal, infeksi kaki diabetik yang berisiko amputasi, dan pada akhirnya dapat mengancam nyawa apabila tidak ditangani dengan baik (Widiyanti & Aini, 2020).

Secara global, International Diabetes Federation (IDF) melaporkan bahwa pada tahun 2021 terdapat 537 juta orang dewasa usia 20–79 tahun hidup dengan diabetes, atau sekitar 1 dari 10 orang di dunia. Jumlah ini diprediksi meningkat menjadi 643 juta pada 2030 dan 783 juta pada 2045. Lebih dari 75% penderita diabetes berasal dari negara berpenghasilan rendah dan menengah, dan diabetes menjadi penyebab 6,7 juta kematian pada tahun 2021, atau satu kematian setiap lima detik. Di Asia Tenggara, diabetes menyebabkan 747.000 kematian, dengan jumlah penderita mencapai 90 juta orang dewasa (IDF, 2021).

Di Indonesia, Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 menunjukkan bahwa jumlah penderita DM berdasarkan diagnosis dokter mencapai 877.531 jiwa, di mana kelompok usia terbanyak adalah 55 tahun ke atas dengan total 136.780 jiwa (Kemenkes, 2023). Angka ini diperkirakan lebih rendah dari angka sebenarnya karena banyak kasus DM tidak terdiagnosis, terutama di negara berpendapatan menengah (IDF, 2021). Prevalensi DM meningkat signifikan, khususnya DM tipe II pada lansia, akibat bertambahnya harapan hidup dan perubahan gaya hidup (Naki et al., 2025). Lansia dengan DM cenderung mengalami fenotipe diabetes yang kompleks, ditandai dengan penyakit vaskular, neuropati, dan gangguan fungsi kognitif yang meningkatkan risiko disabilitas dan kematian (Chami & Khaled, 2022).

Sumatera Selatan termasuk dalam 10 provinsi dengan penderita DM terbanyak di Indonesia dengan 19.474 kasus (SKI, 2023). Data Riskesdas 2018 mencatat 919 kasus DM di Kota Lubuklinggau, namun peningkatan signifikan terjadi dalam beberapa tahun terakhir. Studi pendahuluan di Puskesmas Megang menunjukkan jumlah pasien DM meningkat dari 1.273 pada tahun 2022 menjadi 1.931 pada tahun 2023, dan 1.945 pada tahun 2024 (Puskesmas Megang, 2024).

Penderita DM menghadapi berbagai masalah kesehatan, termasuk ketidakstabilan kadar glukosa darah yang dapat menyebabkan hipoglikemia atau hiperglikemia, gangguan integritas jaringan, risiko ulkus diabetik, hingga komplikasi fatal seperti gagal ginjal dan penyakit jantung. Rendahnya pengetahuan mengenai manajemen DM juga menurunkan kepatuhan terhadap pengobatan dan pola hidup sehat (Permatasari, 2021). Dalam SDKI, ketidakstabilan kadar glukosa darah menjadi diagnosis keperawatan utama pada pasien DM (TIM Pokja SDKI DPP PPNI, 2017). Intervensi keperawatan yang direkomendasikan meliputi latihan fisik, edukasi kesehatan, pengaturan diet, serta kolaborasi pemberian obat (Tim Pokja SIKI DPP PPNI, 2018).

Studi pendahuluan di Puskesmas Megang menunjukkan bahwa meskipun telah tersedia terapi farmakologis dan kegiatan senam mingguan, program yang ada belum spesifik ditujukan bagi penderita DM. Padahal, manajemen DM yang optimal membutuhkan kombinasi terapi farmakologis dan non-farmakologis seperti latihan fisik terstruktur yang terbukti meningkatkan sensitivitas insulin dan menurunkan kadar glukosa darah (Decroli, 2019; Dramawan et al., 2020).

Latihan fisik seperti senam *Aerobik Low Impact* sangat sesuai untuk lansia dan penderita DM karena gerakannya ringan, ritmis, minim tekanan pada sendi, serta melibatkan otot-otot besar yang membantu meningkatkan kebugaran jantung dan paru (Ardian et al., 2024). Intervensi ini terbukti efektif menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan, dengan penurunan rata-rata 48–57 mg/dL (Hutagalung, 2022). Mekanisme penurunan glukosa darah terjadi karena peningkatan sensitivitas insulin dan penggunaan glukosa oleh otot saat aktivitas fisik (Nababan & Nababan, 2022). Penelitian lainnya menunjukkan penurunan glukosa darah hingga 106,70 mg/dL setelah senam low impact terstruktur (Baharuddin et al., 2022), dan efek serupa ditemukan pada studi Desiani, (2019) Latihan ini juga dapat menurunkan persentase lemak tubuh dan meningkatkan sensitivitas reseptor insulin apabila dilakukan secara rutin.

Melihat tingginya angka penderita DM di wilayah kerja Puskesmas Megang, tingginya ketidakstabilan glukosa darah, rendahnya kegiatan latihan fisik yang spesifik bagi pasien DM, serta bukti ilmiah yang kuat mengenai manfaat senam *Aerobik Low Impact*, maka diperlukan program pengabdian masyarakat untuk meningkatkan stabilitas kadar glukosa darah melalui intervensi latihan fisik yang terarah. Tujuan pengabdian ini adalah menerapkan dan mengevaluasi efektivitas senam

Aerobik Low Impact dalam meningkatkan stabilitas kadar glukosa darah pada pasien Diabetes Melitus Tipe II di wilayah kerja Puskesmas Megang tahun 2025.

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini menggunakan pendekatan edukasi kesehatan dan intervensi latihan fisik berupa Senam *Aerobik Low Impact* untuk meningkatkan stabilitas kadar glukosa darah pada pasien Diabetes Melitus Tipe II di wilayah kerja Puskesmas Megang, Kota Lubuklinggau. PKM ini dilaksanakan pada bulan Juli 2025 dan melibatkan 40 peserta penyandang DM Tipe II yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria: terdiagnosis DM Tipe II, dapat mengikuti kegiatan senam, dan bersedia menjadi peserta program.

Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan, kegiatan diawali dengan koordinasi bersama pihak Puskesmas Megang untuk memperoleh izin pelaksanaan serta menyepakati jadwal kegiatan. Selanjutnya, tim menyusun materi edukasi yang mencakup manajemen Diabetes Melitus, pentingnya latihan fisik, dan teknik pelaksanaan senam *Aerobik Low Impact*. Selain itu, dilakukan persiapan sumber daya pendukung, meliputi penyiapan instruktur senam, tim pemeriksa kesehatan, serta sarana dan prasarana berupa glucometer, lembar observasi, dan sound system untuk mendukung kelancaran pelaksanaan senam.

Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui dua komponen utama, yaitu edukasi kesehatan dan intervensi senam *Aerobik Low Impact*. Edukasi kesehatan dilaksanakan secara berkelompok selama kurang lebih 30 menit, dengan materi yang meliputi pengertian Diabetes Melitus dan komplikasinya, pentingnya pengendalian kadar glukosa darah, penerapan pola diet sehat bagi pasien DM, serta manfaat dan prinsip latihan fisik yang aman bagi lansia dengan diabetes. Metode penyampaian yang digunakan berupa ceramah, diskusi interaktif, dan demonstrasi untuk meningkatkan pemahaman peserta.

Intervensi senam *Aerobik Low Impact* dilaksanakan satu kali per minggu selama empat minggu, dengan durasi 30–35 menit pada setiap sesi. Gerakan senam disusun mengikuti pola low impact seperti single step, double step, V-step, dan grapevine, dengan tempo ringan hingga sedang yang aman dan sesuai bagi lansia. Selama pelaksanaan senam, seluruh peserta dipantau secara langsung oleh instruktur dan tim kesehatan guna memastikan keamanan, kenyamanan, serta mencegah terjadinya risiko cedera.

Pengukuran dan Evaluasi

Pemeriksaan Gula Darah Sewaktu (GDS) dilakukan dua kali: sebelum intervensi (pre-test) dan setelah 4 minggu intervensi (post-test) menggunakan glucometer standar Puskesmas. Stabilitas glukosa darah dievaluasi berdasarkan selisih nilai pre dan post intervensi.

Analisis Data

Data GDS dianalisis secara deskriptif untuk melihat perubahan rata-rata sebelum dan sesudah intervensi. Hasil kemudian disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan interpretasi naratif untuk menggambarkan efektivitas senam *Aerobik Low Impact* terhadap stabilitas kadar glukosa darah.

Tahap Terminasi

Kegiatan ditutup dengan umpan balik dari peserta dan penyampaian rekomendasi kepada Puskesmas agar senam *Aerobik Low Impact* dijadikan program rutin khusus bagi pasien DM, serta Pembagian leaflet edukasi untuk menunjang keberlanjutan praktik sehat di rumah

HASIL

Tabel 1. Karakteristik Peserta (n=40)

Karakteristik	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	14	35%
	Perempuan	26	65%
	Total	40	100%

Usia	Dewasa Akhir (40 - 55 tahun)	16	40%
	Lansia Awal (56 - 65 tahun)	18	45%
	Lansia Akhir (> 65 tahun)	6	15%
	Total	40	100%
Lama Menderita DM	Kurang dari 5 tahun	12	30%
	5 - 10 tahun	20	50%
	Lebih dari 10 tahun	8	20%
	Total	40	100%

Berdasarkan tabel 1 Dari 40 total partisipan, mayoritas responden didominasi oleh perempuan, yaitu sebanyak 26 orang (65.0%), sedangkan sisanya adalah laki-laki sebanyak 14 orang (35.0%). Ditinjau dari aspek usia, program ini berhasil menjangkau kelompok yang rentan, di mana responden terbanyak berada pada kategori Lansia Awal (56 - 65 tahun) dengan 18 orang (45.0%), diikuti oleh Dewasa Akhir (40 - 55 tahun) sebanyak 16 orang (40.0%), dan sisanya adalah Lansia Akhir (> 65 tahun). Selain itu, berdasarkan riwayat penyakit, separuh dari total responden (50.0%) atau sebanyak 20 orang, telah menderita Diabetes Melitus Tipe II selama periode 5 hingga 10 tahun, sementara 30.0% memiliki durasi kurang dari 5 tahun, dan 20.0% telah menderita lebih dari 10 tahun. Secara keseluruhan, karakteristik ini menunjukkan bahwa sampel penelitian merupakan populasi yang representatif dan berada dalam rentang usia serta durasi penyakit yang memerlukan intervensi pengelolaan gula darah melalui aktivitas fisik yang aman.

Tabel 2. Rata-rata Penurunan Kadar Glukosa Darah Sewaktu (GDS)

Jumlah Partisipan (N)	Rata-rata GDS Awal (mg/dL)	Rata-rata GDS Akhir (mg/dL)	Penurunan Rata-rata (mg/dL)	Persentase Penurunan
40	258.4	185.1	73.3	28.37%

Hasil kuantitatif dari implementasi Senam *Aerobik Low Impact* menunjukkan adanya penurunan yang signifikan pada kadar Glukosa Darah Sewaktu (GDS) responden (N=40). Sebelum program dimulai, rata-rata GDS awal partisipan tercatat sebesar 258.4 mg/dL, yang mengindikasikan kondisi hiperglikemia yang tidak terkontrol. Setelah partisipan mengikuti intervensi senam secara rutin, rata-rata GDS akhir berhasil turun drastis menjadi 185.1 mg/dL.

PEMBAHASAN

Secara absolut, program ini menghasilkan penurunan rata-rata GDS sebesar 73.3 mg/dL, yang setara dengan persentase penurunan sebesar 28.37%. Angka penurunan yang substansial ini membuktikan efektivitas Senam *Aerobik Low Impact* sebagai salah satu modalitas utama dalam upaya non-farmakologis untuk meningkatkan stabilitas dan kontrol kadar glukosa darah pada pasien Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Megang. Manajemen diabetes yang optimal pada lansia memerlukan pendekatan menyeluruh dan program latihan fisik yang disesuaikan untuk mengatasi keterbatasan mobilitas dan mengurangi risiko cedera (Yun et al., 2024). Senam *Aerobik Low Impact* adalah pilihan ideal karena merupakan jenis latihan fisik dengan gerakan ringan hingga sedang yang minim tekanan pada persendian, mengutamakan aliran gerakan yang lembut dan terkontrol (Ardian et al., 2024).

Masyarakat berkumpul dan melaksanakan senam bersama meningkatkan motivasi para penderita diabetes untuk meningkatkan kualitas hidupnya, melalui pengobatan dan aktivitas fisik (Ardiyanti et al., 2025). Melalui kegiatan senam bersama tidak hanya berfokus edukasi terkait penanganan diabetes dengan aktivitas fisik akan tetapi juga tetap mengedukasi masyarakat terkait penyakit diabetes itu sendiri, beberapa penelitian menunjukkan melalui berbagai kegiatan yang berfokus pada masyarakat terkait penanganan suatu penyakit juga meningkatkan pengetahuan masyarakat terkait penyakit itu sendiri (Rahman et al., 2025; Sukmara et al., 2025).

Karakteristik utama senam yang dilaksanakan ini adalah tidak adanya lompatan atau hentakan keras, serta fokus pada gerakan berirama (seperti Single Step, Double Step, V-Step, dan Grapevine) menjadikannya sangat cocok untuk pemula dan lansia (Septiani et al., 2020), sehingga meningkatkan kepatuhan dan keamanan partisipan.2. Mekanisme Fisiologis Penurunan Glukosa DarahPenurunan kadar glukosa darah sebesar 73.3 mg/dL ini didukung kuat oleh mekanisme fisiologis yang diuraikan dalam beberapa literatur. Peningkatan Penggunaan Glukosa oleh OtotLatihan fisik senam *Aerobik Low Impact* secara langsung meningkatkan penggunaan glukosa oleh otot dan jaringan lemak. Saat otot-otot besar, terutama otot kaki, berkontraksi selama gerakan senam, mereka membutuhkan energi yang sebagian besar ditarik dari glukosa yang beredar dalam darah. Proses ini secara langsung meningkatkan penyerapan glukosa oleh sel otot, bahkan melalui jalur non-insulin, yang menyebabkan penurunan kadar glukosa darah secara cepat (Baharuddin et al., 2022; Desiani, 2019).

Mekanisme pemecahan cadangan gula dalam tubuh (glikogen) dipecah untuk memenuhi kebutuhan energi otot, kadar glukosa darah otomatis akan menurun.B. Peningkatan Sensitivitas InsulinLatihan fisik teratur, seperti senam *Aerobik Low Impact* yang terjadwal selama 30 menit, 3 kali seminggu, meningkatkan sensitivitas pada reseptor insulin (fasilitas difusi). Peningkatan sensitivitas ini memfasilitasi perpindahan glukosa dari aliran pembuluh darah ke sel otot yang lapar energi, sebagai konsekuensi logis yang secara otomatis menurunkan kadar gula dalam darah (Rubiyatno et al., 2023).

Peningkatan sensitivitas insulin dan kesehatan metabolik secara keseluruhan ini adalah kunci utama keberhasilan intervensi bagi penderita DM Tipe II (Nababan & Nababan, 2022).3. Perbandingan dengan Bukti Ilmiah LainHasil penurunan rata-rata GDS sebesar 73.3 mg/dL pada program ini menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan beberapa studi serupa. Hasil ini sejalan dengan penelitian Ardian et al. (2024) yang melaporkan penurunan rata-rata GDS sebesar 57 mg/dL dan Hutagalung & Amalia (2022) yang menemukan penurunan rata-rata 48 mg/dL setelah intervensi. Penelitian Baharuddin et al. (2022) bahkan mencatat penurunan maksimal hingga 106.70 mg/dL.

Variasi hasil ini menunjukkan bahwa senam *Aerobik Low Impact* memiliki manfaat signifikan bagi penderita DM Tipe II.Dampak Metabolik Holistik: Selain kontrol glikemik, latihan ini juga memberikan manfaat tambahan seperti peningkatan sirkulasi perifer, yang ditunjukkan oleh peningkatan Ankle Brachial Index (ABI) (Darma et al., 2023). Latihan ini juga dapat menurunkan persentase lemak tubuh dan berat badan (Rubiyatno et al., 2023), yang berkorelasi langsung dengan kontrol glikemik yang lebih baik.

Kegiatan Senam *Aerobik Low Impact* terbukti efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah sewaktu pada penderita Diabetes Melitus Tipe II. Penurunan yang signifikan ini menunjukkan bahwa intervensi berbasis aktivitas fisik yang aman, terstruktur, dan berkelanjutan dapat menjadi modal awal yang strategis dalam pembentukan gaya hidup sehat. Diharapkan, kegiatan ini tidak hanya berperan sebagai upaya non-farmakologis pendukung pengendalian glikemik, tetapi juga mampu meningkatkan kesadaran, kemandirian, dan komitmen masyarakat khususnya lansia dalam menerapkan perilaku hidup sehat secara konsisten guna mencegah komplikasi jangka panjang diabetes melitus.



Gambar 1. Kegiatan Senam Low Aerobic Low Impact Di Puskesmas Megang

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil membuktikan efektivitas implementasi Senam *Aerobik Low Impact* dalam meningkatkan stabilitas kadar Glukosa Darah Sewaktu (GDS) pada pasien Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Megang. Penurunan substansial ini menegaskan bahwa Senam *Aerobik Low Impact* adalah intervensi non-farmakologis yang aman, sesuai untuk populasi dewasa dengan keterbatasan mobilitas dan efektif dalam meningkatkan kontrol glikemik pasien DM Tipe II.

SARAN

Puskesmas Megang disarankan untuk mengintegrasikan program senam ini sebagai layanan rutin mingguan dalam Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis), didukung dengan penyediaan fasilitas dan monitoring GDS atau HbA1c secara berkala untuk mengukur manfaat jangka panjang. Bagi pasien, disarankan untuk mempertahankan kepatuhan latihan secara mandiri atau berkelompok minimal 3 kali seminggu selama 30 menit, serta mengintegrasikan latihan fisik dengan disiplin pengaturan diet dan terapi farmakologis yang diresepkan. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan studi lanjutan dengan menggunakan kelompok kontrol dan memperluas variabel pengukuran, seperti HbA1c dan kualitas hidup, untuk memperkuat bukti ilmiah mengenai efektivitas intervensi ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Apresiasi khusus disampaikan kepada Direktur Poltekkes Kemenkes Palembang atas dukungan institusional yang diberikan. Rasa terima kasih yang mendalam disampaikan kepada Kepala dan seluruh staf Puskesmas Megang atas kerja sama dan fasilitasi selama kegiatan berlangsung. Terakhir, ucapan terima kasih yang tulus ditujukan kepada seluruh peserta pengabdian (pasien Diabetes Melitus Tipe II) atas partisipasi aktif dan konsistensi mereka dalam mengikuti program Senam *Aerobik Low Impact*, yang menjadi penentu keberhasilan luaran kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aradian, J., Solehah, N. Z., Isasih, W. D., & Jauhari, M. T. (2024). *Pengaruh Senam Aerobik Low Impact Terhadap Kadar Gula Darah Lansia Prediabetes di Panti Sosial Lanjut Usia (PSLU) Mandalika*. 5(4), 1–7.
- Ardiyanti, Z. D., Arif, T., Marsaid, & Nataliswati, T. (2025). Edukasi Motivasi Dengan Kualitas Hidup pada Pasien Diabetes Melitus Di Ruang Amarilis RSUD Karsa Husada Batu. *Jurnal Medika*, 4(4), 1832–1836.
- Ari Murti Dwi Septiani, Atiek Murharyati, D. S. (2020). Pengaruh Senam Aerobic Low Impact Dan Relaksasi Nafas Dalam Terhadap Kadar Gula Darah Pada Lansia Penderita Diabetes Mellitus Di Posyandu Angrek Kartasura. *Journal of Advanced Nursing and Health Sciences*, 1, 20–26.
- Baharuddin K, Muh Basri, St. Rahmatia, P. N. (2022). Efektivitas Senam Aerobik Terhadap Kadar Gul Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan*, 1(2), 61–72. <https://doi.org/10.51878/healthy.v1i2.1089>
- Chami, M. A., & Khaled, M. B. (2022). Epidemiology, diagnosis, and assessment of diabetes mellitus in the elderly population: a purposive review. *North African Journal of Food and Nutrition Research*, 6(13), 9–21. <https://doi.org/10.51745/najfnr.6.13.9-21>
- Darma, D. D., Sudirman, S., & Widiyanto, B. (2023). Low Impact Aerobic On Blood Glucose Levels And Peripheral Circulation In Type II Diabetes Mellitus Clients In 2022. *Amalee: Indonesian Journal of Community Research and Engagement*, 4(2), 543–553. <https://doi.org/10.37680/amalee.v4i2.3014>
- Decroli, E. (2019). Diabates Nelitus Tipe 2. In *Fakultas Kedokteran Universitas Andalas* (I, Vol. 1, Issue 1). Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_Sistem_Pembetungan_Terpusat_Strategi_Melestar
- Desiani, V. (2019). Pengaruh Senam Aerobik Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Kecamatan Pringapus Kabupaten Semarang. In *Universitas Ngudi Waluyo* (Vol. 1, Issue 3). Universitas Ngudi Waluyo.
- Devi Kristina Hutagalung, L. A. (2022). Pengaruh Senam Aerobik Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Kecamatan Kolang Kabupaten Tapanuli

- Tengah2020. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 2(3), 953–960.
- Dramawan, A., Cembun, & Fathoni, A. (2020). Olah Raga Pada Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan Prima*, 10(1), 1618–1625.
- IDF. (2021). *Diabetes around the world in 2021*. International Diabetes Federation. <https://diabetesatlas.org/atlas-reports/>
- Kemenkes. (2023). Survei Kesehatan Indonesia 2023 (SKI). In *Kemenkes*.
- Nababan, N. C. N. D. (2022). Pengaruh Senam Aerobik Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Poriaha. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 2(3), 105–123.
- Naki, I. M., Usmar, Tambegi, R. A., & Sumariangen, A. B. (2025). Diabetes Mellitus Tipe 2: Prevalensi, Etiologi, dan Penatalaksanaannya. *Public Health and Safety International Journal*, 5(1), 77–87. <https://mand-ycmm.org/index.php/phasij/article/view/981/1016>
- Permatasari, A. M. (2021). *Asuhan Keperawatan Keluarga pada Pasien dengan Diabetes Mellitus Tipe II di Kelurahan Marga Mulyo Kecamatan Balikpapan Barat Tahun 2021*.
- PPNI, TIM Pokja SDKI DPP. (2017). *Standar Diagnosis Keperawatan Indonesia* (3rd ed.). DEWAN PENGURUS PUSAT PPNI.
- PPNI, Tim Pokja SIKI DPP. (2018). *Standar Intervensi Keperawatan Indonesia* (1st ed.).
- Rahman, Z., Atrie, U. Y., & Pujiati, W. (2025). Edukasi Upaya Peningkatan Kualitas Hidup Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Medika*, 4(3), 313–318.
- Rubiyatno, Eka Supriatna, & Maharani Fatima Gandasari. (2023). Latihan Senam Aerobic Intensitas Sedang (Low Impact) terhadap Penurunan Persen Lemak Tubuh dan Berat Badan. *SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga*, 4(1), 78–86. <https://doi.org/10.46838/spr.v4i2.296>
- Santi Widiyanti R, & Dwi, N. A. (2020). Penerapan Pemberian Ekstrak Kayu Manis Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Di Kelurahan Gemah Semarang. *Widya Husada Nursing Conference*, 5(3), 86–90.
- Sukmara, U. P., Pakem, K., Sleman, K., & Istimewa, D. (2025). Meningkatkan Kesadaran Pencegahan Penyakit Tidak Menular pada Hipertensi dan Diabetes Melitus melalui Edukasi di Masyarakat. *Jurnal Medika*, 4(3), 436–441.
- WHO. (2024). *Diabetes*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- Yun, J. S., Kim, K., Ahn, Y. B., Han, K., & Ko, S. H. (2024). Holistic and Personalized Strategies for Managing in Elderly Type 2 Diabetes Patients. *Diabetes and Metabolism Journal*, 48(4), 531–545. <https://doi.org/10.4093/dmj.2024.0310>