



Pengaruh Senam Diabetes terhadap Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Mellitus di Puskesmas Gunungpati

Vorella Hani Agustin^{1*}, Virginia Alegra Prameswari², Yosia Putra Pratama³,
Dwi Yogo Budi Prabowo⁴, Swanny Trikajanti Widyaatmadja⁵,
Suksi Riani⁶, Nur Widayatik⁷, Reni Purwandari⁸

¹⁻⁶ Universitas Telogorejo Semarang, Indonesia

⁷⁻⁸ Puskesmas Gunung Pati Semarang, Indonesia

Jl. Anjasmoro Raya, Tawangmas, Kec. Semarang Barat, Kota Semarang, Jawa Tengah 50144

Korespondensi penulis: dwi_yogo@universitastelogorejo.ac.id

Abstract. *Diabetes mellitus is a chronic metabolic disease characterized by elevated blood glucose levels due to impaired insulin secretion or function. The prevalence of diabetes continues to increase in Indonesia, particularly among adults and the elderly, requiring comprehensive and sustainable management. Diabetes management is not limited to pharmacological therapy but also includes non-pharmacological approaches such as dietary management, physical activity, and health education. One form of physical activity recommended for diabetes sufferers is diabetes exercise. This study aims to determine the effect of diabetes exercise on reducing blood glucose levels in diabetes mellitus patients enrolled in the Chronic Disease Management Program (Prolanis) at the Gunungpati Community Health Center (Puskesmas). The study used a quantitative approach with a one-group pretest-posttest pre-experimental design. A total of 30 respondents were randomly selected from the Prolanis patient population, and blood glucose levels were measured before and after the diabetes exercise intervention. The intervention was carried out routinely and structured over a certain period. The analysis using the Wilcoxon Signed Ranks test showed a statistically significant decrease in blood glucose levels after diabetes exercise, with a p-value of 0.000 ($p < 0.05$). The average blood glucose level decreased from 260.27 mg/dL to 211.33 mg/dL. This study concluded that diabetes exercise is effective as a non-pharmacological intervention in helping control blood glucose levels. Therefore, routine implementation of diabetes exercise in primary healthcare facilities needs to be promoted as a simple, effective, and affordable promotive and preventive strategy.*

Keywords: *Diabetes Mellitus, Blood Glucose, Non-Pharmacological Intervention, Prolanis, Diabetes Exercise*

Abstrak. Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa darah akibat gangguan sekresi atau kerja insulin. Prevalensi diabetes terus mengalami peningkatan di Indonesia, terutama pada kelompok usia dewasa dan lanjut usia, sehingga memerlukan penanganan yang menyeluruh dan berkelanjutan. Penatalaksanaan diabetes tidak hanya terbatas pada pemberian terapi farmakologis, tetapi juga mencakup pendekatan non-farmakologis seperti pengaturan pola makan, aktivitas fisik, dan edukasi kesehatan. Salah satu bentuk aktivitas fisik yang direkomendasikan bagi penderita diabetes adalah senam diabetes. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus yang tergabung dalam Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) di UPTD Puskesmas Gunungpati. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pra-eksperimental one group pretest-posttest. Sebanyak 30 responden dipilih secara acak dari populasi pasien Prolanis, dan dilakukan pengukuran kadar glukosa darah sebelum dan sesudah intervensi berupa senam diabetes. Intervensi dilakukan secara rutin dan terstruktur dalam jangka waktu tertentu. Hasil analisis menggunakan uji Wilcoxon Signed Ranks menunjukkan bahwa terdapat penurunan kadar glukosa darah yang signifikan secara statistik setelah pelaksanaan senam diabetes, dengan p-value sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Rata-rata kadar glukosa darah menurun dari 260,27 mg/dL menjadi 211,33 mg/dL. Penelitian ini menyimpulkan bahwa senam diabetes efektif sebagai intervensi non-farmakologis dalam membantu mengontrol kadar glukosa darah. Oleh karena itu, pelaksanaan senam diabetes secara rutin di fasilitas layanan kesehatan primer perlu terus digalakkan sebagai strategi promotif dan preventif yang sederhana, efektif, dan terjangkau.

Kata kunci: Diabetes Mellitus, Glukosa Darah, Intervensi Non-Farmakologis, Prolanis, Senam Diabetes

1. LATAR BELAKANG

Diabetes melitus (DM) adalah penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin, resistensi insulin, atau keduanya. Menurut

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO, 2023), diabetes merupakan salah satu penyebab kematian utama secara global, dengan sekitar 1,5 juta kematian setiap tahunnya. Prevalensi diabetes di seluruh dunia terus meningkat, termasuk di Indonesia. Berdasarkan data dari International Diabetes Federation (IDF, 2021), sekitar 19,5 juta orang di Indonesia hidup dengan diabetes, dan jumlah ini diproyeksikan meningkat menjadi 28,6 juta pada tahun 2045. Survei Kesehatan Indonesia (SKI, 2023) melaporkan prevalensi nasional diabetes sebesar 1,7%, setara dengan 877.531 individu yang telah didiagnosis oleh dokter. Sementara itu, Riskesdas (2018) mencatat prevalensi DM di Kota Semarang, Jawa Tengah, sebesar 2,36%. Data dari Dinas Kesehatan Kota Semarang (2021) menunjukkan bahwa DM menempati peringkat keenam dari sepuluh besar penyakit yang dilaporkan di Puskesmas, dengan 32.081 kasus tercatat dari Januari hingga September 2021. Secara khusus, di wilayah kerja Puskesmas Gunungpati, terdapat 826 kasus DM yang tersebar di 11 kelurahan.

Peningkatan jumlah penderita DM memiliki implikasi serius terhadap kesehatan masyarakat dan ekonomi. DM tipe 2 dapat menyebabkan komplikasi kronis seperti penyakit kardiovaskular, neuropati, nefropati, dan retinopati (Saputri, 2016). Oleh karena itu, penatalaksanaan diabetes tidak hanya memerlukan terapi farmakologis, tetapi juga pendekatan non-farmakologis, termasuk modifikasi gaya hidup dan peningkatan aktivitas fisik.

Salah satu intervensi non-farmakologis yang efektif adalah senam diabetes. Jenis aktivitas fisik ini merupakan latihan aerobik berdampak rendah yang dirancang khusus untuk individu dengan DM guna membantu mengatur kadar glukosa darah. Latihan fisik telah terbukti meningkatkan sensitivitas insulin dan mengurangi resistensi insulin, sehingga mendukung regulasi glukosa di tingkat sel (Pratiwi, 2021). Selain itu, senam diabetes juga dapat membantu meredakan stres, yang jika tidak dikendalikan dapat mengganggu kontrol glukosa akibat peningkatan kadar adrenalin yang bersifat antagonis terhadap kerja insulin (Al-Fatih et al., 2023). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa aktivitas fisik, termasuk senam diabetes, berkontribusi signifikan dalam menurunkan kadar glukosa darah (Nurdianto et al., 2021; Herni et al., 2022).

Dalam layanan kesehatan primer, Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) yang digagas oleh BPJS Kesehatan menyediakan wadah bagi pasien DM untuk mendapatkan edukasi, pemeriksaan kesehatan rutin, serta berpartisipasi dalam aktivitas fisik seperti senam diabetes. Namun demikian, diperlukan lebih banyak bukti empiris untuk mengevaluasi secara langsung dampak senam diabetes terhadap kadar glukosa darah pada peserta Prolanis, khususnya di wilayah kerja Puskesmas Gunungpati. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan

untuk mengetahui pengaruh senam diabetes terhadap kadar glukosa darah pada pasien dengan diabetes melitus tipe 2 yang mengikuti program Prolanis di Puskesmas Gunungpati.

2. KAJIAN TEORITIS

Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah akibat gangguan sekresi insulin, resistensi insulin, atau kombinasi keduanya (Soegondo, 2019). Penyakit ini berkaitan erat dengan gaya hidup tidak sehat, seperti pola makan tinggi kalori, kurang aktivitas fisik, dan obesitas. Komplikasi jangka panjang dari DM tipe 2 dapat mencakup penyakit kardiovaskular, nefropati, retinopati, dan neuropati (Saputri, 2016), sehingga penatalaksanaan yang tepat sangat penting untuk mencegah dampak yang lebih serius. Salah satu pendekatan non-farmakologis yang terbukti efektif adalah aktivitas fisik teratur, seperti senam diabetes. Senam diabetes merupakan bentuk latihan aerobik berdampak ringan hingga sedang yang dirancang khusus untuk penderita diabetes guna membantu mengontrol kadar gula darah, meningkatkan sensitivitas insulin, memperbaiki metabolisme tubuh, serta menunjang kesehatan mental dan fisik (Pratiwi, 2021). Aktivitas fisik diketahui dapat meningkatkan ambilan glukosa oleh otot, baik melalui mekanisme insulin-dependent maupun insulin-independent pathway (Al-Fatih et al., 2023), serta mengurangi stres yang dapat memicu peningkatan kadar adrenalin yang bersifat antagonis terhadap insulin. Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) dari BPJS Kesehatan merupakan salah satu strategi promotif dan preventif yang mendukung pasien DM untuk mengelola penyakit secara menyeluruh melalui edukasi, pemeriksaan kesehatan rutin, dan senam diabetes sebagai bagian dari intervensi komunitas. Beberapa penelitian menunjukkan efektivitas senam diabetes dalam menurunkan kadar glukosa darah. Penelitian oleh Nurdianto et al. (2021) menunjukkan bahwa senam diabetes yang dilakukan secara rutin selama delapan minggu mampu menurunkan kadar glukosa darah puasa secara signifikan. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Herni et al. (2022), yang menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara kadar glukosa sebelum dan sesudah intervensi senam diabetes. Dengan mempertimbangkan teori dan hasil penelitian terdahulu, maka dapat diasumsikan bahwa senam diabetes berperan penting dalam mengendalikan kadar glukosa darah pada pasien DM tipe 2, khususnya ketika diintegrasikan dalam pendekatan komunitas seperti Prolanis.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pra-eksperimental one-group pretest-posttest, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh senam diabetes terhadap kadar glukosa darah. Desain ini melibatkan satu kelompok tanpa kelompok kontrol, di mana pengukuran dilakukan sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) intervensi diberikan. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 20 Mei 2025 di Aula UPTD Puskesmas Gunungpati, Kota Semarang. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien yang tergabung dalam Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) dengan diagnosis Diabetes Melitus Tipe 2, dengan total sebanyak 60 orang. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan, sehingga diperoleh 30 responden yang memenuhi syarat.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi: terdaftar sebagai peserta Prolanis dengan diagnosis Diabetes Melitus Tipe 2, berusia antara 40 hingga di atas 75 tahun, bersedia berpartisipasi dengan menandatangani lembar persetujuan (informed consent), mampu mengikuti senam diabetes, dan memahami informasi yang disampaikan dalam leaflet edukasi. Adapun kriteria eksklusi adalah memiliki gangguan mobilitas berat, mengalami komplikasi akut diabetes, atau tidak menyelesaikan salah satu dari tahap pretest atau posttest.

Prosedur penelitian diawali dengan pemberian penjelasan mengenai tujuan dan proses penelitian kepada peserta, dilanjutkan dengan penandatanganan informed consent. Pengukuran awal kadar glukosa darah dilakukan menggunakan alat glukometer, serta tekanan darah sebagai data pendukung (pretest). Peserta kemudian mengikuti sesi senam diabetes selama 15–20 menit, yang bertujuan untuk meningkatkan kebugaran fisik dan mendukung pengendalian kadar glukosa darah. Setelah kegiatan senam, peserta diberikan leaflet edukasi berisi informasi mengenai pola hidup sehat untuk manajemen diabetes, termasuk panduan diet, pentingnya aktivitas fisik, dan kepatuhan minum obat. Selanjutnya dilakukan pengukuran ulang kadar glukosa darah (posttest) untuk melihat perubahan yang terjadi setelah intervensi. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden. Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui perbedaan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah senam diabetes menggunakan uji Wilcoxon

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini melibatkan 30 responden. Karakteristik demografis serta hasil intervensi senam diabetes disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	7	23,3%
	Perempuan	23	76,7%
	Total	30	100%
Usia (tahun)	45–54	4	13,3%
	55–65 (Lansia)	16	53,3%
	66–74 (Lanjut Usia Muda)	8	26,7%
	>75 (Lanjut Usia Tua)	2	6,7%
	Total	30	100%

Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan (76,7%) dan mayoritas berada pada kelompok usia 55–65 tahun (53,3%), yang mencerminkan tingkat partisipasi yang tinggi di kalangan lansia. Hanya 10% responden yang berusia di atas 65 tahun, menunjukkan partisipasi yang lebih rendah pada kelompok usia lanjut.

Tabel 2. Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Sesudah Senam Diabetes

Waktu Pengukuran	Minimum (mg/dL)	Maksimum (mg/dL)	Rerata (mg/dL)	Simpangan Baku (SD)
Sebelum Senam	146	384	260,27	70,063
Sesudah Senam	116	339	211,33	63,896

Tabel 2 menunjukkan adanya penurunan kadar glukosa darah setelah intervensi senam diabetes. Rerata kadar glukosa darah sebelum senam sebesar 260,27 mg/dL menurun menjadi 211,33 mg/dL setelah intervensi. Penurunan ini menunjukkan adanya perbaikan kontrol glikemik setelah mengikuti senam diabetes.

Tabel 3. Uji Wilcoxon Signed-Rank: Pengaruh Senam Diabetes terhadap Glukosa Darah

Variabel	Nilai Z	Nilai p (Asymp. Sig. 2-tailed)	Interpretasi
Glukosa Darah Sesudah vs Sebelum	-4,207	0,000	Signifikan ($p < 0,05$)

Tabel 3 menunjukkan hasil uji Wilcoxon Signed-Rank yang mengungkapkan perbedaan yang signifikan secara statistik antara kadar glukosa darah sebelum dan sesudah senam diabetes ($Z = -4,207$; $p = 0,000$). Hal ini menunjukkan bahwa intervensi senam diabetes

memberikan pengaruh signifikan terhadap penurunan kadar glukosa darah pada pasien dengan Diabetes Melitus.

Pembahasan

Karakteristik Responden

Berdasarkan hasil penelitian, sebagian besar responden adalah perempuan sebanyak 23 orang (76,7%), sedangkan laki-laki hanya 7 orang (23,3%). Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa prevalensi Diabetes Mellitus (DM) cenderung lebih tinggi pada perempuan, khususnya pada usia lanjut. Hal ini dapat dikaitkan dengan perubahan hormonal setelah menopause yang berdampak pada metabolisme glukosa, serta kecenderungan perempuan memiliki gaya hidup kurang aktif pada kelompok usia lanjut (Setiati & Alwi, 2017). Dari sisi usia, mayoritas responden berada pada kelompok lansia (55–65 tahun) sebanyak 16 orang (53,3%). Usia merupakan faktor risiko utama dalam kejadian DM tipe 2. Seiring bertambahnya usia, terjadi penurunan fungsi sel beta pankreas dan resistensi insulin yang menyebabkan terganggunya regulasi glukosa darah. Menurut American Diabetes Association (ADA), usia lanjut berkontribusi terhadap peningkatan risiko DM tipe 2 karena kombinasi dari faktor genetik, gaya hidup, dan perubahan fisiologis terkait usia (ADA, 2021). Lebih lanjut, hal ini sejalan dengan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 yang melaporkan bahwa prevalensi DM tertinggi terjadi pada kelompok usia ≥ 55 tahun dan lebih banyak pada perempuan dibandingkan laki-laki. Ini menunjukkan bahwa program intervensi seperti senam diabetes sangat relevan diterapkan pada kelompok usia ini untuk membantu pengendalian glukosa darah dan mencegah komplikasi.

Gambaran Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Sesudah Senam Diabetes

Kadar glukosa darah merupakan salah satu parameter utama dalam pengelolaan Diabetes Mellitus (DM). Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata kadar glukosa darah responden sebelum dilakukan intervensi senam diabetes adalah 260,27 mg/dL dengan simpangan baku sebesar 70,063. Nilai minimum tercatat sebesar 146 mg/dL dan maksimum mencapai 384 mg/dL. Angka ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada dalam kondisi hiperglikemia sedang hingga berat, yang mencerminkan kurangnya kontrol glikemik sebelum dilakukan intervensi.

Setelah dilakukan senam diabetes, terjadi penurunan rerata kadar glukosa darah menjadi 211,33 mg/dL dengan simpangan baku sebesar 63,896. Nilai minimum setelah intervensi menurun menjadi 116 mg/dL dan nilai maksimum menjadi 339 mg/dL. Penurunan kadar glukosa darah ini menunjukkan adanya perbaikan respons tubuh terhadap aktivitas fisik yang dilakukan secara terstruktur melalui senam diabetes. Aktivitas fisik seperti senam

berperan dalam meningkatkan sensitivitas insulin dan memperbaiki metabolisme glukosa dalam tubuh (Permana et al., 2019).

Hasil ini sejalan dengan teori bahwa olahraga teratur dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan pengambilan glukosa oleh otot tanpa ketergantungan terhadap insulin (Colberg et al., 2016). Dengan demikian, senam diabetes dapat menjadi salah satu bentuk intervensi non-farmakologis yang efektif dalam membantu pengelolaan kadar gula darah pada penderita DM.

Pengaruh Senam Diabetes terhadap Kadar Glukosa Darah

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kadar glukosa darah sebelum dan sesudah intervensi senam diabetes. Uji Wilcoxon Signed-Rank menghasilkan nilai $Z = -4,207$ dengan nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang menandakan bahwa senam diabetes memberikan pengaruh signifikan terhadap penurunan kadar glukosa darah pada pasien dengan Diabetes Melitus. Penurunan ini terjadi karena aktivitas fisik seperti senam diabetes dapat meningkatkan sensitivitas insulin serta membantu tubuh dalam memanfaatkan glukosa sebagai energi. Ketika otot aktif bergerak, glukosa ditarik ke dalam sel tanpa membutuhkan banyak insulin, sehingga kadar glukosa dalam darah akan menurun secara alami. Selain itu, aktivitas fisik juga berperan dalam menurunkan resistensi insulin yang merupakan salah satu faktor utama pada pasien dengan Diabetes Melitus tipe 2. Hasil ini mendukung penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Permana et al. (2019) dan Maharani & Wahyuni (2020), yang menunjukkan bahwa senam diabetes berkontribusi secara nyata dalam menurunkan kadar glukosa darah dan meningkatkan metabolisme tubuh pasien DM tipe 2. Aktivitas ini tidak hanya berdampak pada aspek fisik, tetapi juga memberikan pengaruh psikologis positif seperti mengurangi stres dan meningkatkan semangat hidup, yang secara tidak langsung turut membantu pengendalian kadar glukosa darah. Penelitian ini sejalan dengan pendapat Zheng (2020) menunjukkan bahwa adanya berolahraga berpengaruh dengan penurunan kadar glukosa dalam darah dengan nilai p -value 0.000 yang artinya kadar gula darah menjadi rendah setelah dilakukan latihan fisik. Latihan fisik dengan intensitas sedang sebelum sarapan dapat mengurangi kenaikan kadar gula darah pada pagi hari dan olahraga yang dilaksanakan dengan rutin mampu meminimalisir fluktuasi pada gula darah dan dapat meningkatkan kontrol gula darah sepanjang harinya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa senam diabetes memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar glukosa darah pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2. Aktivitas fisik yang terstruktur dan dilakukan secara rutin terbukti mampu meningkatkan ambilan glukosa oleh sel otot dan memperbaiki kontrol glikemik pasien. Temuan ini mendukung pentingnya integrasi intervensi non-farmakologis dalam penatalaksanaan Diabetes Mellitus, khususnya melalui pendekatan senam diabetes sebagai bagian dari perubahan gaya hidup sehat. Sebagai saran, program senam diabetes perlu dikembangkan dan diterapkan secara berkelanjutan di fasilitas kesehatan, terutama di tingkat primer seperti puskesmas, dengan pelibatan tenaga kesehatan yang terlatih. Edukasi kepada pasien juga harus ditingkatkan agar kepatuhan terhadap program senam diabetes tetap terjaga. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada desain yang hanya melibatkan satu kelompok tanpa pembanding, sehingga untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain eksperimental dengan kelompok kontrol agar efek intervensi dapat dibandingkan secara lebih komprehensif dan valid. Selain itu, perlu dilakukan pemantauan jangka panjang untuk mengevaluasi dampak senam diabetes terhadap parameter kesehatan lain seperti HbA1c, kualitas hidup, dan risiko komplikasi..

DAFTAR REFERENSI

- Al-Fatih, D. A., Nugraheni, H., & Sari, N. P. (2023). Efektivitas senam diabetes terhadap kadar gula darah pada lansia penderita diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Keperawatan Terapan*, 9(1), 55–63. <https://doi.org/10.32382/jmk.v9i2.486>
- American Diabetes Association. (2021). Standards of medical care in diabetes—2021. *Diabetes Care*, 44(Suppl. 1), S1–S232. <https://doi.org/10.2337/dc21-S000>
- Colberg, S. R., Sigal, R. J., Yardley, J. E., Riddell, M. C., Dunstan, D. W., Dempsey, P. C., ... & 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>
- Herni, M., Lestari, S., & Adawiyah, N. (2022). Pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada lansia dengan diabetes melitus. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 18(2), 120–127. <https://doi.org/10.34305/jhrs.v2i1.486>
- International Diabetes Federation. (2021). *IDF diabetes atlas* (10th ed.). <https://diabetesatlas.org>
- Maharani, A., & Wahyuni, S. (2020). Pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Ilmiah Keperawatan*, 16(1), 22–28. <https://doi.org/10.7454/bikfokes.v1i3.1016>
- Nurdianto, M. H., Yulianti, E., & Fitriani, S. (2021). Efektivitas senam diabetes terhadap kadar gula darah puasa pada penderita DM tipe 2. *Jurnal Kesehatan*, 8(2), 135–141.

- Permana, R. A., Rachmawati, R., & Rahayu, D. (2019). Senam diabetes menurunkan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 22(1), 43–49.
- Pratiwi, D. A. (2021). Senam diabetes dan efeknya terhadap kadar glukosa darah pada penderita DM. *Jurnal Promotif Kesehatan*, 12(3), 245–251.
- Riskesdas. (2018). *Laporan nasional riset kesehatan dasar 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI. <http://www.depkes.go.id/resources/download/info-terkini/hasil-riskesdas-2018.pdf>
- Saputri, E. W., Amaliyah, E., & Rachmatullah, R. (2024). Pengaruh senam diabetes terhadap kadar gula darah sewaktu pada penderita diabetes melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Kibin Kabupaten Serang tahun 2024. *Jawara: Jurnal Ilmiah Keperawatan*, 6(1), 10–17. <https://doi.org/10.62870/jik.v5i2.25840>
- Setiati, S., & Alwi, I. (2017). *Buku ajar ilmu penyakit dalam* (6th ed.). Interna Publishing.
- Soegondo, S. (2019). *Praktik klinis diabetes melitus*. Pusat Diabetes dan Nutrisi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Survei Kesehatan Indonesia. (2023). *Laporan nasional Survei Kesehatan Indonesia 2023*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://www.litbang.kemkes.go.id>
- World Health Organization. (2023). *Diabetes*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- Zheng, H. (2020). Effect of exercise on glycemic control in type 2 diabetes: A systematic review. *Journal of Diabetes Research*, 2020, Article 5029583. <https://doi.org/10.1155/2020/5029583>