

Senam Diabetik Menurunkan Kadar Gula Darah Wanita Usia Dewasa Tengah

Diabetic Exercise Decreasing Blood Sugar Levels in Women's Middle Adulthood

Aniek Puspitosari^{1*}, Ninik Nurhidayah¹

¹Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surakarta

DOI: <https://doi.org/10.35816/jiskh.v12i1.1014>

Received: 2022-12-01 / Accepted: 2023-04-04/ Published: 2023-06-01



©The Authors 2023. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license

ABSTRACT

The trend of diabetes does not only affect the old age group but has shifted to the young and productive age group. As a result of this shift, more and more women of childbearing age have diabetes. Until now, 2 out of 5 women of reproductive age have diabetes, reaching more than 60 million women worldwide. Objective: To determine the effect of diabetic exercise on blood sugar levels in middle-aged women. Methods: Quantitative with a pre-experimental design type one group pretest-posttest. Twenty-eight samples were taken using the sampling technique, namely purposive sampling. Data collection with the Glucometer instrument. Result: Shows that the value of $p = 0.000$ ($p < 0.05$). Conclusion: there is an effect of diabetic exercise on blood sugar levels in middle-aged women.

Keywords: blood sugar levels, diabetic exercise, women middle adulthood.

ABSTRAK

Penderita Diabetes Mellitus (DM) tidak hanya diderita oleh kelompok dewasa akhir (lansia), namun sudah bergeser ke kelompok dewasa tengah dan usia produktif. Pergeseran ini berdampak pada semakin banyak wanita berusia produktif yang menderita DM. Prevalensi terbaru, 2 dari 5 wanita berusia reproduktif menderita DM, dengan jumlah mencapai lebih dari 65 juta wanita di seluruh dunia. Tujuan: Mengetahui pengaruh senam diabetik terhadap kadar gula darah wanita usia dewasa tengah. Metode: Kuantitatif dengan desain *pre-experimental* tipe *one group pretest-posttest*. 28 sampel diambil dengan teknik pengambilan sampel sampling yaitu *purposive sampling*. Pengumpulan data dengan instrumen *Glucometer*. Hasil: Menunjukkan bahwa nilai $p = 0.000$ ($p < 0.05$). Kesimpulan : terdapat pengaruh senam diabetik terhadap kadar gula darah wanita usia dewasa tengah.

Kata kunci : kadar gula darah, senam diabetik, wanita dewasa tengah

Corresponding author

Nama : Aniek Puspitosari

Email : puspitosarimph@gmail.com

Pendahuluan

International Diabetes Federation (IDF) memperkirakan jumlah pengidap diabetes mellitus (DM) di Indonesia terus bertambah setiap tahun, bahkan di tahun 2045 bisa mencapai lebih dari 28.5 juta [1]. Riskesdas tahun 2018 melaporkan prevalensi DM di usia dewasa tengah dengan rentang umur 45-54 yakni sebesar 3,9%, umur 55-64 sebesar 6,3%, sementara itu lanjut usia umur 65-74 yakni 6,0%. NCD Risk Factor Collaboration menyatakan prevalensi DM pada wanita sejak tahun 1990 sampai sekarang selalu lebih tinggi dibanding laki-laki dengan perbandingan 1.78% terhadap 1.21% untuk tahun 2020 [2]. Profil Kesehatan Jawa Tengah mengungkapkan DM menempati urutan kedua paling banyak penyakit tidak menular (PTM) sesudah Hipertensi. Di Kabupaten Karanganyar jumlah pengidap DM tahun 2021 menggapai 12.960. Di Daerah Kerja Puskesmas Kebakkramat I sendiri tercatat 580 pengidap DM [3]. Kenaikan PTM berakibat negatif pada ekonomi serta produktivitas bangsa sebab penyembuhan PTM kerap kali memakan waktu lama serta membutuhkan anggaran yang besar. Tidak hanya itu, salah satu akibat PTM merupakan terbentuknya kecacatan terhitung kecacatan permanen [4].

DM didefinisikan sebagai penyakit kelainan metabolik yang diikuti dengan hiperglikemia kronis akibat imbas kelainan sekresi insulin, kerja insulin maupun keduanya [5]. Keadaan hiperglikemia pada DM yang tidak terkontrol dapat memunculkan kendala serius pada sistem tubuh, setidaknya utama saraf dan juga pembuluh darah [6]. Akibat lain seperti berkurangnya penglihatan, cedera di bagian tubuh dengan masa sembuh lama, dan kelelahan bisa mengganggu okupasional pribadi dalam aktivitas keseharian (activity daily living) ataupun produktifitasnya [7]. Prinsip serta upaya pencegahan (preventif serta promotif) senantiasa lebih baik daripada penyembuhan (kuratif) dimana upaya penangkalan penyakit tidak meluas lebih diperuntukan kepada aspek efek yang sudah diidentifikasi [8]. Upaya pengendalian PTM tidak bakal sukses tanpa dorongan dari segala jajaran lintas area, baik pemerintah, swasta, organisasi profesi, organisasi kemasyarakatan, terlebih lagi seluruh lapisan warga [6]. Okupasi Terapi ialah profesi yang turut berfungsi dalam upaya pengendalian PTM khususnya Diabetes melalui upaya pencegahan yakni pemberian penyuluhan kesehatan serta pemberian kegiatan fisik berbentuk senam diabetik [9]. Penduduk usia produktif yaitu umur 45-65 tahun, di mana umur tersebut seseorang banyak melakukan aktivitas sebagai penggerak roda perekonomian keluarga. Peningkatan pengetahuan dan ketrampilan warga khususnya usia produktif sangat penting dalam menunjang keberhasilan upaya peningkatan kualitas kesehatan warga masyarakat [10].

Senam diabetik menggambarkan aktivitas fisik berupa senam yang dirancang bagi umur serta status fisik dan ialah bagian dari manajemen DM [11]. Senam ini bermanfaat bagi penderita DM antara lain menaikkan pengurangan kandungan gula darah [12], menjauhi kegemukan atau menurunkan kadar lemak dengan prosedur membakar kalori sehingga glukosa pada darah bisa terpakai buat tenaga [13]. Salah satu upaya untuk menanggulangi DM dengan melaksanakan senam diabetik, dimana senam diabetik tersebut mampu menangani keterbatasan lingkup pergerakan sendi [14], menaikkan kekuatan otot pada anggota gerak [15], memperbaiki sirkulasi darah. Desa Kemiri merupakan bagian dari wilayah kerja Puskesmas Kebakkramat 1 dengan jumlah penduduk usia dewasa tengah kurang lebih 600 orang. Berdasarkan hal di atas serta melihat dampak Diabetes Mellitus yang sangat besar terhadap individu maka peneliti ingin melakukan upaya promotif dan preventif supaya individu maupun kelompok usia dewasa tengah di Desa Kemiri tersebut ketika semakin tua tidak terlalu beresiko terkena DM maupun komplikasi lainnya. Adapun tujuan penelitian ini yaitu mengetahui karakteristik sampel berdasarkan usia, kadar gula darah sebelum dan sesudah pemberian intervensi dan mengetahui pengaruh pemberian senam diabetik terhadap kadar gula darah wanita usia dewasa tengah.

Metode

Penelitian dengan metode kuantitatif *pre-experiment* berdesain *one-group pretest-posttest*. Populasi penelitian adalah wanita usia dewasa tengah di Paguyuban Senam Lansia RW 8 Desa Kemiri Kecamatan Kebakkramat Karanganyar sebanyak 45. Teknik pengambilan sampel

yang digunakan oleh peneliti adalah *purposive sampling* dengan kriteria inklusi mampu mobilitas, kadar gula darah sewaktu minimal 100mg/dl, tidak mengalami gangguan penglihatan dan pendengaran. Instrument menggunakan Glucometer dengan hasil pengukuran normal <100 mg/dl, Pre diabetes 100-125 mg/dl, diabetes >126 mg/dl. Pengumpulan data dilakukan dengan intervensi secara langsung dan evaluasi menggunakan glucometer. Intervensi dilakukan dengan pemberian senam diabetik dengan 10 gerakan posisi berdiri dan duduk. Aktivitas ini dilakukan dengan frekuensi 1 kali dalam seminggu dengan durasi 20-30 menit selama 8 minggu. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah Shapiro Wilk dan analisa data penelitian menggunakan uji Wilcoxon. Penelitian ini telah mendapat persetujuan izin etik penelitian dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan kementerian Kesehatan Surakarta dengan keterangan layak etik nomor LB.02.02/I.I/6314/2022.

Hasil

Intervensi dilakukan di Desa Kemiri, Kecamatan Kebakkramat, Kabupaten Karanganyar selama bulan Agustus – Oktober 2022. Sampel penelitian sebanyak 38 wanita dengan prosentase 78.6% sampel usia 51-60 tahun dan 21.4% sampel usia 40-50 tahun.

Table 1. Data rerata kadar gula darah pretest dan posttest

Skor	N	Mean	Std. Deviasi
<i>Pre-test</i>	38	124.07	45.491
<i>Post-test</i>	38	100.04	17.351

Hasil pengukuran menggunakan instrument glucometer *pre-test* dan *post-test* mendapatkan hasil bahwa skor kadar gula darah mengalami penurunan.

Table 2. Hasil uji Wilcoxon

<i>Wilcoxon</i>		
	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
<i>pre-test</i>	-4.018	0.000
<i>Post-test</i>	-4.018	0.000

Tabel 2 menunjukkan hasil output dari uji *wilcoxon* sebelum dan sesudah pemberian intervensi, diperoleh hasil $p = 0,000$ ($p < 0,05$) hal ini mneunjukkan bahwa terdapat pengaruh senam diabetik terhadap kadar gula darah wanita usia dewasa tengah.

Pembahasan

Senam diabetik dapat meningkatkan kerja otot kaki menjadi lebih aktif dan menurunkan kadar gula darah [16]. Pengaruh senam diabetik terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus [17]. Pemberian senam diabetik berpengaruh dalam penurunan gula darah usia dewasa tengah [18] [19]. Penurunan kadar gula darah akan signifikansi setelah pemberian senam diabetik 8 kali intervensi dengan frekuensi 2x seminggu selama 4 minggu [20]. [21] menjelaskan bahwa frekuensi senam yang digunakan dalam penelitian ini 3 kali perminggu selama 2 minggu yang artinya penurunan kadar gula darah akan signifikansi setelah pemberian senam diabetik 6 kali intervensi. Dalam hal ini sesuai dengan prinsip senam diabetik yang menyatakan untuk mencapai hasil yang optimal maka latihan akan dilakukan secara teratur 2-3 kali perminggu dan tidak lebih dari 2 hari latihan berturut-turut [22]. Total intervensi yang diberikan dalam penelitian ini yaitu 8x dengan frekuensi 1x/minggu dengan durasi waktu 40 menit.

Dalam penelitian ini intervensi gerakan senam diabetik tersebut terdiri dari 10 gerakan. gerakan 1 dari senam diabetik posisi duduk tegak diatas kursi, gerakan 2 jari-jari kaki seperti bentuk cakar ayam, gerakan 3 angkat ujung kaki tumit tetap diletakkan diatas lantai, turunkan ujung kaki kemudian angkat tumitnya dan turunkan, gerakan 4 rapatkan kedua telapak kaki angkat kedua ujung kaki putar pergelangan kaki kearah samping atau ke luar turunkan kemudian rapatkan

lagi, gerakan 5 angkat kedua tumit kemudian putar keluar turunkan kembali ke lantai dan gerakkan ke tengah, gerakan 6 angkat salah satu kaki lurus ke depan gerakkan jari-jari kaki ke depan kemudian turunkan dan lakukan secara bergantian kiri kanan, gerakan 7 luruskan salah satu kaki ke depan lakukan gerakan jari kaki ke arah tubuh kemudian taruh kembali ke lantai dan lakukan secara bergantian kiri kanan, gerakan 8 luruskan kedua kaki kemudian lakukan gerakan menarik jari-jari kaki ke arah tubuh kemudian turunkan kembali, luruskan kedua kaki kemudian lakukan gerakan pergelangan kaki kedepan dan kebelakang menarik, gerakan 9 luruskan dan angkat salah satu kaki kemudian tuliskan angka diudara dari 0-9 lakukan secara bergantian [23], gerakan 10 letakkan 1 lembar koran dilantai kemudian posisi kaki diatas koran buatlah bola dari Koran tersebut menggunakan 2 kaki [24].

Gerakan senam diabetik di dalam penelitian ini memiliki manfaat melatih otot kecil area kaki. Gerakan 2, 6, 7, 8 dan 10 berfokus pada gerakan aktif otot Extensor Digitorum Longus. Gerakan aktif dari otot Extensor Hallucis Longus terlihat pada gerakan 2, 6, 7, 8, 9 dan 10. Selain untuk melatih pergerakan aktif otot kecil di daerah kaki, gerakan senam diabetik juga melatih otot besar pada area kaki. Saat melaksanakan gerakan 5, 7 dan 8 otot Gastrocnemius aktif bergerak. Untuk menarik tendon Achilles pada gerakan ke 3, otot Gastrocnemius dan Soleus akan aktif bergerak. Otot Tibialis Anterior aktif pada gerakan ke 4 dan Otot di sekitar panggul yaitu otot Gluteus Maximus aktif pada gerakan ke 1.

Senam diabetik membantu memperbaiki aliran darah yang dilakukan dengan cara berbagai posisi seperti duduk berdiri maupun tiduran untuk manfaat senam diabetik diatas untuk gerakan 2, gerakan 6, gerakan 7. Tujuan gerakan senam kaki yaitu meningkatkan tekanan sistolik di sirkulasi sentral, dalam hal ini manfaat nya terdapat pada gerakan pemanasan karena disaat pemanasan anggota tubuh diusahakan bergerak agar tidak ada kekakuan pada bagian tubuh tertentu sebelum melakukan senam diabetik. Manfaat yang dihasilkan dengan melakukan gerakan 8, gerakan 9, gerakan 10 yaitu mampu meningkatkan kecepatan aliran darah di vena femoralis dengan melakukan gerakan dorsofleksi pada pergelangan kaki [25]. Manfaat lain dari gerakan senam diabetik ini yaitu jangkauan gerakan kaki meningkat, tekanan pada kaki berkurang serta mencegah kerusakan, dalam manfaat ini gerakan pemanasan masuk ke dalam manfaat tersebut [24]. Senam diabetik mampu meningkatkan pemulihan serta mengembalikan kapasitas kerja otot hal ini bisa terjadi karena disaat latihan fisik volume darah arteri meningkat secara tidak langsung namun secara perlahan-lahan sehingga terjadilah perubahan *haterate*, dalam hal ini semua gerakan masuk ke dalam manfaat ini mulai dari gerakan pemanasan yang awalnya low ritme menjadi sedikit naik untuk melakukan gerakan inti dari gerakan kesatu sampai gerakan kesepuluh [26]. Melakukan olahraga senam diabetik secara teratur, pengaturan pola makan, dan minum obat dapat mempercepat penyembuhan luka dalam temuan yang dilakukan oleh Flahr pada penderita neuropatik apabila disertai dengan luka pada bagian kaki kemudian melakukan aktivitas fisik tanpa beban maka penyembuhannya akan lebih cepat, karena peredaran darah diarea tersebut lebih lancar [27].

Senam diabetik ini bertujuan untuk memperbaiki sirkulasi darah sehingga nutrisi ke jaringan lebih lancar, memperkuat otot pada regio ankle & foot (otot tibialis anterior, otot tibialis posterior, otot peroneus longus, otot peroneus brevis, otot flexor hallucis longus), otot region knee (otot gastrocnemius, otot soleus, otot quadriceps, otot hamstring), dan hip (otot gluteus maximus, otot gluteus minimus), serta mengatasi keterbatasan gerak sendi yang sering dialami khususnya dorsi fleksi, plantar fleksi, inversi dan eversi oleh penderita DM. Senam diabetik ini dapat diberikan kepada seluruh penderita DM dengan tipe 1 maupun DM tipe 2. Namun sebaiknya diberikan sejak pasien di diagnosis menderita DM sebagai tindakan preventif atau pencegahan [28]. Senam diabetik yang berfokus pada gerakan kaki manfaat dari gerakan tersebut menurut penelitian menjelaskan bahwa manajemen diabetes juga terkait dengan manajemen gaya hidup, diet dengan merencanakan konsumsi makanan tertentu, kepatuhan minum obat, latihan fisik atau olahraga, mengontrol berat badan, memantau kadar gula darah dan manajemen psikis penderita DM [29]. Latihan senam diabetik ini merupakan salah satu jalan untuk mengatasi gangguan

sensitivitas pada kaki bagi penderita diabetes melitus. Maka Latihan senam diabetik ini sangat mempengaruhi untuk menurunkan kadar gula darah dan meningkatkan sensitivitas kaki pada pasien DM dengan melakukan gerakan kesepuluh [30].

Simpulan dan Saran

Dapat disimpulkan bahwa pemberian Senam Diabetik berpengaruh terhadap kadar gula darah pada usia dewasa tengah. Senam diabetik yang diberikan terdapat 10 gerakan dimana frekuensi yang diberikan sebanyak 1 kali/minggu selama waktu 2 bulan sehingga total pemberian senam diabetik yaitu 8 kali. Pengaruh senam diabetik terhadap kadar gula darah usia dewasa tengah dapat diturunkan mulai dari yang sebelumnya mengalami diabetes kemudian menjadi pre diabetes begitupula dengan yang mengalami pre diabetes menjadi normal, dengan melakukan aktivitas yang terdapat di dalam penelitian ini yaitu Senam Diabetik. Saran dari peneliti untuk penelitian selanjutnya yaitu melakukan penelitian yang bersifat pencegahan terhadap kejadian diabetes.

Ucapan Terimakasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ismurini selaku ketua kader di paguyuban lansia RW 8 Desa Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar atas bantuan yang diberikan dan terima kasih kepada Adimas Nugroho sebagai Enumerator dalam kegiatan penelitian ini.

Daftar Rujukan

- [1] International Diabetes Federation, "IDF webinar: COVID-19 year three: the impact on diabetes care," *IDF*, 2023.
- [2] Kemenkes RI, "Angka Diabetes Tinggi, Menkes Ajak Masyarakat Terapkan Hidup Sehat," *Kementrian Kesehatan RI*, 2022. .
- [3] Badan Pusat Statistik Kabupaten Karanganyar, "Kecamatan Kebakkramat Dalam Angka 2022," *Badan Pusat Statistik Kabupaten Karanganyar*, 2022. .
- [4] N. Oktavianisya and S. Alifitah, "Pengaruh Senam Diabetes Mellitus terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2," *Poltekita J. Ilmu Kesehat.*, vol. 16, no. 2, pp. 214–219, 2022.
- [5] M. J. Davies *et al.*, "Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes, 2018. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD)," *Diabetes Care*, vol. 41, no. 12, pp. 2669–2701, Dec. 2018, doi: 10.2337/DC18-0033.
- [6] Suhandi *et al.*, "Health Education, Screening and Diabetic Foot Exercise in Cimanggu District, Bogor," *Abdimas Umtas J. Pengabd. Kpd. Masy. LPPM-Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya*, vol. 5, no. 2, 2022.
- [7] J. H. Jie *et al.*, "Activities of daily living and its influencing factors for older people with type 2 diabetes mellitus in urban communities of Fuzhou, China," *Front. Public Heal.*, vol. 10, 2022, doi: 10.3389/fpubh.2022.948533.
- [8] T. C. Ooi *et al.*, "A 16-Week Home-Based Progressive Resistance Tube Training Among Older Adults With Type-2 Diabetes Mellitus: Effect on Glycemic Control," *Gerontol. Geriatr. Med.*, vol. 7, p. 233372142110387, Jan. 2021, doi: 10.1177/23337214211038789.
- [9] World Federation Occupational Therapy, "Guiding Principles for Competency in Occupational Therapy," *WFOT*, 2022.
- [10] S. Suprpto, "Kegiatan Penyuluhan Tentang Diabetes Mellitus di Kelurahan Barombong Kota Makassar," *CARADDE J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 2, pp. 200–204, Jan. 2019, doi: 10.31960/caradde.v1i2.71.
- [11] H. Hamzah, Sukriyadi, S. Rahmatia, and Hildawati, "Pengaruh senam diabetes mellitus terhadap penurunan kadar gula darah penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Antara Kota Makassar," *J. Media Keperawatan Politekn. Kesehat. Makassar*, vol. 10, no. 2, pp. 85–91, 2019.

- [12] A. Yulianto, "Pengaruh Senam Diabetes Mellitus Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Wanita Penderita Diabetes Mellitus Tipe Ii Di Persadia Rsud Pringsewu Tahun 2016 Effect of Diabetes Mellitus Exercise on Blood Glucose Level in Women Diabetes Mellitus Type 2 in," *Wacana Kesehat.*, vol. 2, no. 2, pp. 200–207, 2017.
- [13] Abdurrasyid, J. Sahar, and Widyatuti, "Diabetes Foot Exercise Using Tennis Ball on Reducing Blood Sugar Level among Diabetes Patients," *Int. J. Nurs. Heal. Serv.*, vol. 3, no. 5, pp. 632–637, 2020, doi: 10.35654/ijnhs.v3i5.351.
- [14] R. L. Monteiro *et al.*, "Foot–ankle therapeutic exercise program can improve gait speed in people with diabetic neuropathy: a randomized controlled trial," *Sci. Rep.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–12, 2022, doi: 10.1038/s41598-022-11745-0.
- [15] T. Subrata, A. Lestarini, and K. Sari, "Physical Exercises Effectiveness in Controlling Diabetes Mellitus in the Elderly Group in Bali - Indonesia," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 434, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/434/1/012228.
- [16] W. Wasludin and L. Lindawati, "Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Wilayah Puskesmas Periuk Jaya Kota Tangerang," *J. Med. (Media Inf. Kesehatan)*, vol. 6, no. 2, pp. 247–254, 2019, doi: 10.36743/medikes.v6i2.176.
- [17] F. Fitriani and R. Fadilla, "Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus," *J. Kesehat. dan Pembang.*, vol. 10, no. 19, pp. 1–7, 2020, doi: 10.52047/jkp.v10i19.54.
- [18] D. T. Le *et al.*, "PD-1 blockade in tumors with mismatch repair deficiency.," *J. Clin. Oncol.*, vol. 33, no. 18_suppl, pp. LBA100–LBA100, Jun. 2015, doi: 10.1200/jco.2015.33.18_suppl.lba100.
- [19] A. Qona'ah, A. P. M. Tyas, A. S. Wahyudi, and A. Mardhika, "Diabetic foot exercise training for diabetes mellitus patients to control blood glucose during the COVID-19 pandemic," *Abdimas J. Pengabd. Masy. Univ. Merdeka Malang*, vol. 7, no. 4, pp. 708–718, Nov. 2022, doi: 10.26905/abdimas.v7i4.7672.
- [20] V. Graciella and D. Prabawati, "The Effectiveness of Diabetic Foot Exercise to Peripheral Neuropathy Symptoms and Fasting Blood Glucose in Type 2 Diabetes Patients," *Adv. Heal. Sci. Res.*, vol. 30, no. Ichd, pp. 45–49, 2020, doi: 10.2991/ahsr.k.201125.008.
- [21] Admin, Febri Fitriani, and RA Fadilla, "Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus," *J. Kesehat. dan Pembang.*, vol. 10, no. 19, pp. 1–7, Jan. 2020, doi: 10.52047/jkp.v10i19.54.
- [22] Z. Wang *et al.*, "The integrity of the white matter in first-episode schizophrenia patients with auditory verbal hallucinations: An atlas-based DTI analysis," *Psychiatry Res. Neuroimaging*, vol. 315, p. 111328, Sep. 2021, doi: 10.1016/j.psychres.2021.111328.
- [23] E. A. Farida, C. A. Anhar, F. Anwari, A. M. Charisma, and A. R. Nurdianto, "Efektivitas Senam Diabetes terhadap Kadar Glukosa Darah pada Penderita Diabetes Melitus di Puskesmas Trosobo, Sidoarjo Elis," *J. Pengabd. Kesehat.*, vol. 5, no. 1, pp. 27–36, 2022.
- [24] S. Fadlilah, A. Sucipto, and N. H. Rahil, "Effectiveness of Diabetic Foot Exercises Using Sponges and Newspapers on Foot Sensitivity in Patients With Diabetes Mellitus," *Belitung Nurs. J.*, vol. 5, no. 6, pp. 234–238, 2019, doi: 10.33546/bnj.822.
- [25] M. M. Tran and M. N. Haley, "Does exercise improve healing of diabetic foot ulcers? A systematic review," *Journal of Foot and Ankle Research*, vol. 14, no. 1. BioMed Central Ltd, Dec. 2021, doi: 10.1186/s13047-021-00456-w.
- [26] C. Widia and R. Hidayat, "Review: Foot Exercise Prevents the Risk of Neuropathy on Diabetes Mellitus Patient: Foot Exercise Prevents the Risk of Neuropathy on Type 2 Diabetes Mellitus Patient," *J. Keperawatan Komprehensif*, vol. 7, no. 2, pp. 138–145, 2021.
- [27] Y. Haskas, S. Nurbaya, and A. Sulastri, "Science Midwifery The effect of diabetic foot exercise on the effectiveness of blood sugar levels in type 2 diabetes mellitus patients at The Tamalanrea Jaya Health Center Makassar City," 2023.
- [28] S. T. Putri, U. Rahmi, S. Sumartini, L. A. Fitriana, and S. Salasa, "Physical Exercises for

- the Elderly with Diabetes Mellitus Type 2,” *Adv. Heal. Sci. Res.*, vol. 21, no. Icsshpe 2019, pp. 299–302, 2020, doi: 10.2991/ahsr.k.200214.079.
- [29] F. Sartika and N. Hestiani, “Kadar HbA1c pada Pasien Wanita Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Rsud Dr. Doris Sylvanus Palangka Raya,” *Borneo J. Med. Lab. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 97–100, 2019, doi: 10.33084/bjmlt.v2i1.1086.
- [30] Syaipuddin, Y. Haskas, Suhartatik, S. Nurbaya, and A. Sulastri, “The effect of diabetic foot exercise on the effectiveness of blood sugar levels in type 2 diabetes mellitus patients at The Tamalanrea Jaya Health Center Makassar City,” *Sci. Midwifery*, vol. 10, no. 6, pp. 4581–4587, 2023.