



LENTORA NURSING JOURNAL
e-ISSN: 2776-1622 dan p-ISSN: 2776-1371
Volume 3 Nomor 1 2022, Halaman 44-50
DOI : 10.33860/Inj.v3i1.2075
Website: <https://jurnal.poltekkespalu.ac.id/index.php/LNJ>

Pengaruh Senam Kaki Diabetik terhadap Nilai Ankle Brachial Indeks dan Derajat Risiko Kaki Diabetik pada Pasien Diabetes Melitus

The Effect of Diabetic Foot Exercises on Ankle Brachial Index Values and the Degree of Diabetic Foot Risk in Diabetes Melitus Patients

Baiq Emy Nurmalisa¹, Supirno²,

^{1,2}. Prodi Pendidikan Profesi Ners, Poltekkes Kemenkes Palu

*Email korespondensi: nurmalisa@gmail.com



Kata Kunci:

Senam kaki;
Ankle brachial indeks;
DM;
Kaki diabetik

ABSTRAK

Latar Belakang: Prevalensi *Diabetic Foot Ulcers* (DFU) pada penderita diabetes yaitu 4-10% dimana kondisi ini lebih sering menyerang usia lanjut. DFU merupakan penanda serius dari sebuah penyakit yang jika tidak dilakukan pencegahan optimal sejak awal, maka luka memburuk secara cepat, dan yang paling buruk adalah tindakan amputasi. Senam kaki diabetes digunakan sebagai latihan kaki dan bermanfaat dalam mengurangi rasa nyeri, mengurangi kerusakan saraf, mengontrol gula darah dan meningkatkan sirkulasi darah pada kaki. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh senam kaki diabetik terhadap derajat resiko ulkus kaki diabetes dan nilai Ankle brachial index pada pasien Diabetes Melitus di Wilayah Kerja Puskesmas Mamboro. **Metode** Jenis penelitian ini adalah quasi eksperimen dengan desain *one group pretest posttest design*. Sampel berjumlah 16 orang. Instrumen yang digunakan adalah monofilament test, spigmomanometer, stetoskop, serta instrumen pengkajian resiko kaki diabetes. Analisis data yang digunakan adalah uji paired t test dan uji Wilcoxon. **Hasil** penelitian menunjukkan bahwa senam kaki diabetik mempunyai pengaruh terhadap perubahan nilai sirkulasi darah (ABI) dengan nilai p (0,000) dan skor derajat resiko kaki diabetes dengan nilai p (0,001). **Kesimpulan** dari penelitian ini adalah senam kaki diabetik berpengaruh secara statistik baik pada nilai ABI maupun skor derajat kaki diabetik.

ABSTRACT

Background: The prevalence of *Diabetic Foot Ulcers* (DFU) in diabetics is 4-10% where this condition more often affects the elderly. DFU is a serious marker of a disease that if optimal prevention is not carried out from the start, the wound deteriorates rapidly, and the worst is amputation. Diabetic foot exercises are used as leg exercises and are beneficial in reducing pain, reducing nerve damage, controlling blood sugar and increasing blood circulation in the feet. The **purpose** of this study was to analyze the effect of diabetic foot exercise on the degree of risk of diabetic foot ulcers and the Ankle brachial index value in Diabetes Mellitus patients in the Work Area of the Mamboro Health Center. **Methods:** This type of

Keywords:

Foot exercise;
Ankle brachial index;
DM;
Diabetic foot

research is quasi-experimental with a one group pretest posttest design. The sample is 16 people. The instruments used were a monofilament test, sphygmomanometer, stethoscope, and an instrument for assessing the risk of diabetic foot. Data analysis used is paired t test and Wilcoxon test. **Results** The results showed that diabetic foot exercise had an effect on changes in the value of blood circulation (ABI) with a p value (0.000) and a score of degrees of risk of diabetic foot with a p value (0.001). **Conclusion** of this study is that diabetic foot exercise has a statistical effect on both the ABI value and the diabetic foot degree score. Suggestions from this study are that nurses more often conduct DM foot exercise education in an effort to prevent DFU



© 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

PENDAHULUAN

Secara global terjadi peningkatan prevalensi diabetes melitus (DM) hingga 3 kali lipat pada tahun 2030. Hal ini sesuai dengan prediksi *World Health Organization (WHO)* yang menyebutkan bahwa pada tahun 2030 penderita DM akan mencapai 21,3 juta (Perkeni, 2021). Tahun 2019 jumlah penderita DM di Indonesia mencapai 10,3 juta dan menempati peringkat ke 6. Tahun 2030 jumlah penderita DM diprediksi mencapai 13,7 juta (International Diabetes Federation, 2019).

Komplikasi dari DM terutama pada pembuluh darah baik makrovaskuler maupun mikrovaskuler serta pada sistem saraf atau neuropati akan menyebabkan morbiditas dan mortalitas meningkat dan membawa dampak pembiayaan terhadap DM menjadi tinggi dan produktivitas pasien menjadi menurun (Perkeni, 2021). Kondisi tersebut dapat berkembang menjadi *Diabetic Foot Ulcers (DFU)*.

Prevalensi DFU pada penderita diabetes sekitar 4-10% dimana kondisi ini lebih banyak menyerang usia lanjut. DFU merupakan penanda serius dari sebuah penyakit yang jika tidak dilakukan pencegahan optimal sejak awal, maka luka memburuk secara cepat, dan yang paling buruk adalah tindakan amputasi (Alexiadou & Doupis, 2012). Berdasarkan hasil penilaian sejak 6-18 bulan dari evaluasi pertama menunjukkan 5-25% penderita diabetes mengalami amputasi, 10-15% akan tetap aktif dan sebagian besar (60-80%) akan sembuh (Alexiadou & Doupis, 2012). Setiap 20 detik ekstremitas bawah diamputasi akibat komplikasi diabetes (Hinchliffe et al., 2014).

Pencegahan merupakan langkah awal dan mendasar untuk menyelamatkan kaki pasien DM (Brookes & O'leary, 2006). Salah satu tindakan yang harus dilakukan oleh pasien DM sebagai upaya pencegahan adalah melakukan olahraga/aktifitas fisik yang merupakan bagian dari pengelolaan diri *Diabetes Self Management Education (DSME)* (Norris et al., 2002). Alternative aktifitas fisik yang mudah untuk dilakukan adalah senam kaki (Ra'bung, 2021). Manfaat senam ini anatara lain mengendalikan kadar gula darah pada pasien diabetes (Smeltzer & Bare, 2013;(Avelina et al., 2022)) sehingga dapat mencegah kerusakan pembuluh darah dan saraf. Selain itu senam diabetes ini juga meningkatkan peredaran darah dan membantu penguatan otot-otot kecil kaki (Smeltzer & Bare, 2013).

Penelitian yang menganalisis pengaruh senam kaki diabetes terhadap nilai ABI pada pasien DM tipe II di Puskesmas II Denpasar Selatan melibatkan 46 orang responden terbagi menjadi kelompok kontrol dan perlakuan menunjukkan hasil yang signifikan. Di mana nilai rata-rata *pretest* kelompok perlakuan adalah 0,88 meningkat menjadi 1,02 post test (Made Lasia et al., 2020). Penelitian lain menunjukkan bahwa sebelum diberikan senam kaki diabetes, sebagian besar pasien DM tipe II mempunyai

nilai Ankle Brachial Index gangguan arterial ringan dan setelah diberikan senam menjadi normal (Yulita et al., 2019). Hasil penelitian (Simamora, Siregar, 2020) menyebutkan bahwa ada pengaruh senam kaki diabetik terhadap penurunan neuropati pada klien diabetes melitus tipe 2.

Selanjutnya skrining untuk mendeteksi adanya tanda awal komplikasi melalui identifikasi derajat risiko luka kaki diabetes melalui beberapa pengkajian (Boulton et al., 2008). Pemeriksaan non invasive dan sederhana yang dapat dilakukan untuk menilai sirkulasi darah pada daerah kaki yaitu pemeriksaan *ankle brachial indeks* (ABI) (Smeltzer & Bare, 2013). Pengkajian yang tepat dan perawatan kaki diabetes. Apabila para penyandang diabetes melakukan perawatan kaki yang baik maka mereka berpeluang untuk mencegah risiko ulkus kaki diabetes sebesar 14 kali dibandingkan dengan penyandang diabetes yang perawatan kakinya buruk (Ariyanti, 2012). Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh senam kaki diabetik terhadap nilai *Ankle brachial indeks* dan derajat resiko ulkus kaki diabetes pada pasien Diabetes Melitus di Wilayah Kerja Puskesmas Mamboro.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian *quasy eksperimen* dengan desain *one group pretest posttest design*. Senam kaki diabetik yang dilakukan oleh responden selama 10 hari dan dilakukan setiap hari minimal 2 kali selama minimal 15 menit atau 10 x/gerakan. Sampel berjumlah 16 orang pasien Diabetes Melitus yang berada di wilayah kerja Puskesmas Mamboro. Instrumen yang digunakan untuk menilai derajat risiko kaki diabetik adalah monofilament dan instrumen pengkajian resiko kaki diabetes test yang dikembangkan oleh Arianti. Semakin tinggi skor semakin tinggi derajat risiko kaki diabetes. Sedangkan instrumen mengukur nilai ABI adalah *spygmanometer* dan stetoskop. Analisis data yang digunakan adalah uji *paired t test* dan uji *Wilcoxon*.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi usia responden rata-rata adalah 56,13 tahun dimana usia responden terendah 32 tahun dan tertinggi 75 tahun. Berdasarkan kategori pendidikan sebagian besar (11 orang) responden berpendidikan SMA (68,8%). Jenis kelamin perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki sebesar 11 responden dengan persentase (68,8 %). Sebagian besar responden bekerja sebagai pegawai negeri sipil 7 responden dengan persentase (43,8%), tertinggi dibandingkan pekerjaan lainnya. Rata-rata lama menderita DM tipe 2 adalah 10 tahun. Hasil analisis bivariat dapat dilihat di tabel di bawah ini :

Tabel.1 Pengaruh Senam Kaki terhadap Nilai ABI pada Pasien Diabetes Melitus tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Mamboro

Senam kaki	Nilai mean	Nilai p	Z Score
Sebelum	0,945	0,001	-3.272
Sesudah	1,01		

Sumber : Data Primer, 2020

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa rata-rata nilai ABI sebelum pemberian senam kaki adalah 0,945, rata-rata nilai ABI sesudah pemberian senam kaki adalah 1,01. Berdasarkan hasil uji *paired t-test* $p = 0,000 < \alpha = 0,05$ artinya ada pengaruh pemberian senam kaki terhadap nilai ABI pada pasien diabetes melitus tipe

2 di wilayah kerja Puskesmas Mamboro.

Tabel 2 Pengaruh Senam Kaki terhadap Skor Derajat Resiko Kaki Diabetes pada Pasien Diabetes Melitus tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Mamboro

Senam kaki	Nilai mean	Nilai p	Z Score
Sebelum	2,25	0,001	-3.272
Sesudah	1,06		

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa rata-rata skor derajat resiko kaki diabetes sebelum pemberian senam kaki adalah 2,25, rata-rata skor derajat resiko kaki diabetes sesudah pemberian senam kaki adalah 1,06. Hasil uji Wilcoxon $p=0,001$ yang berarti ada pengaruh pemberian senam kaki terhadap skor derajat resiko kaki diabetes pada pasien diabetes melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Mamboro.

PEMBAHASAN

Pengaruh Antara Senam Kaki Terhadap Nilai ABI Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada pasien DM di wilayah kerja Puskesmas Mamboro didapatkan rata-rata nilai ABI pasien sebelum dilakukan tindakan senam kaki yaitu 0,945 dan sesudah dilakukan senam kaki selama 10 hari rata-rata nilai ABI adalah 1,01 dimana berdasarkan uji paired t test senam kaki memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan nilai ABI. Berdasarkan nilai rata-rata ABI responden menunjukkan bahwa responden memiliki nilai ABI normal meskipun jika dilihat nilai minimal sebelum tindakan senam kaki terdapat 5 orang yang tergolong PAD ringan (ABI 0,7-0,9). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian terkait pengaruh senam kaki terhadap nilai ABI yang menyebutkan sebagian besar responden baik pada kelompok kontrol maupun perlakuan sebelum senam kaki berada pada kategori PAD ringan (Made Lasia et al., 2020). Responden yang memiliki ABI yang rendah (PAD ringan) tersebut ketika dilakukan penelitian sering mengeluhkan kesemutan pada bagian kaki. Hal ini sering dirasakan terutama pada malam hari. Hal ini sejalan dengan teori yang menyebutkan peredaran darah yang tidak lancar pada pasien DM menimbulkan salah satu gejala yaitu kesemutan (Made Lasia et al., 2020).

Meskipun dari hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan nilai ABI signifikan secara statistik, kenaikan nilai ABI pasien setelah melakukan senam kaki tidak terlalu tinggi yaitu 0,065. Faktor yang memungkinkan peningkatan nilai ABI pasien bertambah yaitu tingkat kepatuhan responden dalam melakukan senam kaki diabetes di rumah cukup baik di mana responden mengikuti prosedur senam kaki DM melalui leaflet yang dibagikan oleh peneliti dan telah dipraktikkan bersama sebelumnya. Meskipun demikian setelah dievaluasi selama berjalannya penelitian ada sebagian kecil responden yang tidak teratur dalam melakukan senam kaki dikarenakan faktor kesibukan. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang menyebutkan bahwa peningkatan nilai rata-rata ABI yang sedikit atau tetap bisa disebabkan oleh tidak teraturan dan tidak rutinnnya responden dalam melakukan senam kaki (Wahyuni, 2016). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa responden yang tidak teratur dan rutin melakukan senam kaki menunjukkan peningkatan nilai ABI yang sedikit dan cenderung tetap dibuktikan dengan peningkatan nilai ABI hanya 0,03. (Dewi, P., Sumarni, T., & Sundari, 2012).

Pada dasarnya jika dilakukan secara rutin dan mengikuti standar operasional

prosedur, senam kaki memiliki manfaat yang sangat luar biasa bagi penderita DM. Tidak hanya untuk menstabilkan kadar glukosa darah tetapi juga bermanfaat dalam mencegah kerusakan pembuluh darah dan saraf serta meningkatkan peredaran darah dan membantu penguatan otot-otot kecil kaki (Smeltzer & Bare, 2013).

Latihan fisik seperti senam kaki dapat memperbaiki aliran darah pada daerah kaki. Bagian ankle kaki pada pasien yang mengalami penurunan mobilisasi memerlukan gerakan kontraksi pada otot betis (*gastrocnimeus* dan *soleus*) yang bisa didapat melalui senam kaki. Hal ini berguna untuk meningkatkan kekuatan otot betis dan pompa otot betis (*calf pumping*) dimana kondisi ini bisa menyebabkan meningkatnya tekanan darah kaki melalui *venous return* (Tarwoto, Wartonah, Taufiq, I., & Mulyati, 2012). Gerakan senam kaki dapat meningkatkan sirkulasi darah di daerah kaki dengan mengaktifkan kerja pembuluh darah balik dalam memompa darah kembali ke jantung (Perkeni, 2021).

Gerakan *stretching* pada senam kaki dapat meningkatkan tekanan sistolik pada kaki. (Yasa et al., 2013). Hal ini sangat penting karena pada pasien yang mengalami gangguan peredaran darah kaki menunjukkan tekanan darah tungkai lebih rendah dibandingkan dengan tekanan darah lengan (Yulita et al., 2019). Senam kaki diabetik melibatkan berbagai gerakan kaki yang dapat dikatakan mirip dengan dengan gerakan pijat kaki yang memberikan tekanan. Gerakan-gerakan tersebut mempengaruhi hormon *endorphin* yang dapat bermanfaat untuk *vasodilatasi* pembuluh darah sehingga terjadi penurunan tekanan darah terutama sistolik *brachialis* yang berhubungan langsung dengan nilai ABI (Laksmi & Agung, 2013).

Pengaruh Antara Senam Kaki Terhadap Skor derajat resiko kaki diabetes Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Hasil analisis bivariat dengan menggunakan uji Wilcoxon menunjukkan hasil ada pengaruh pemberian senam kaki terhadap skor derajat resiko kaki diabetes pada pasien diabetes melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Mamboro yang ditunjukkan dengan nilai $p = 0,001$.

Berdasarkan skoring untuk neuropati perifer sebagian besar pasien mengalami perbaikan dimana dengan menggunakan monofilamen test sebagian besar meningkat. Artinya kaki pasien lebih sensitif. Senam kaki diabetik melibatkan bagian telapak kaki dimana akan menstimulus titik titik saraf yang terkoneksi dengan pankreas. Hal ini akan menyebabkan pankreas lebih aktif memproduksi insulin. Peningkatan aliran darah perifer dapat mengurangi kerusakan saraf perifer sehingga neuropati dapat menurun dan sensitivitas kaki meningkat (Apriliana, 2018). Peningkatan sensitivitas kaki pasien setelah diberikan senam kaki menurunkan skor pada instrumen pengukuran derajat risiko kaki diabetes.

Senam kaki dianjurkan untuk pasien DM karena dapat mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki yang dapat meningkatkan potensi luka diabetik di kaki dan mengatasi keterbatasan pergerakan sendi (Dewi, P., Sumarni, T., & Sundari, 2012);(Nurrahmani & Kurniadi, 2018). Bentuk kaki dan pergerakan sendi juga termasuk dalam kriteria yang ada dalam instrumen derajat risiko kaki diabetik, Pencegahan kelaianan bentuk kaki dan pergerakan sendi menurunkan skor pada risiko kaki diabetik.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian (Yulita et al., 2019) yang menunjukkan hasil analisis bivariat dengan p value 0,001 yang berarti bahwa pasien diabetes mellitus tipe 2 yang diberikan tindakan senam kaki terjadi penurunan skor neuropati dan kadar gula darah. Senam kaki DM dapat memperbaiki gejala-gejala neuropati perifer. Senam kaki dapat menghambat reduktase aldosa (AR) yang bermanfaat dalam pemulihan

fungsi saraf perifer. Hal ini akan menyebabkan peningkatan NADPH (Nicotinamide Adenine Dinucleotide Fosfat Hidroksida) (Waspadji, 2012). Kondisi ini akan menyebabkan peningkatan sintesis nitrat oksida (NO), dimana nitrat oksida (NO) dapat menghilangkan hipoksia pada saraf perifer. Peningkatan endotel yang berasal dari nitrat oksida (NO) juga dapat mengakibatkan pemulihan fungsi saraf pada pasien diabetes perifer neuropati (Tarwoto, Wartonah, Taufiq, I., & Mulyati, 2012). Melihat manfaat dari senam kaki diabetik, sangat penting bagi perawat untuk melakukan edukasi kepada pasien DM agar memiliki pengetahuan terkait senam kaki. Hal ini sesuai dengan (Nurmalisa & Supirno, 2022) yang menyebutkan pelatihan senam kaki diabetik meningkatkan pengetahuan dan keterampilan responden dalam melakukan senam kaki DM.

SIMPULAN DAN SARAN

Senam kaki memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan nilai ABI dan penurunan skor derajat risiko kaki diabetik. Senam kaki pada pasien diabetes melitus akan sangat bermanfaat jika dilakukan dengan tepat dan benar sesuai SOP, dilakukan secara rutin dan kontinu.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexiadou, K., & Doupis, J. (2012). Management of diabetic foot ulcers. *Diabetes Therapy*, 3(1), 1–15. <https://doi.org/10.1007/s13300-012-0004-9>
- Ariyanti. (2012). Hubungan Perawatan Kaki Dengan Risiko Ulkus Kaki Diabetes Di RS. PKU Muhammadiyah Yogyakarta [UNIVERSITAS INDONESIA]. In *UI*. [https://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20308399-T31066-Hubungan perawatan.pdf](https://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20308399-T31066-Hubungan%20perawatan.pdf)
- Avelina, Y., Pangaribuan, H., & Yeri, S. A. (2022). Pengaruh diabetes self management education terhadap perubahan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe II di wilayah kerja puskesmas nanga kecamatan lela kabupaten sikka. *Lentora Nursing Journal*, 2(2), 55–63. <https://jurnal.poltekkespalu.ac.id/index.php/LNJ>
- Boulton, A. J. M., Armstrong, D. G., Albert, S. F., Frykberg, R. G., Hellman, R., Sue Kirkman, M., Lavery, L. A., LeMaster, J. W., Mills, J. L., Mueller, M. J., Sheehan, P., & Wukich, D. K. (2008). Comprehensive foot examination and risk assessment: A report of the task force of the foot care interest group of the American diabetes association, with endorsement by the American association of clinical endocrinologists. *Physical Therapy*, 88(11), 1437–1443. <https://doi.org/10.2337/dc08-9021>
- Brookes, S., & O'leary, B. (2006). Feet first: a guide to diabetic foot services. *British Journal of Nursing* (Mark Allen Publishing), 15(15). <https://doi.org/10.12968/bjon.2006.15.sup3.21694>
- Dewi, P., Sumarni, T., & Sundari, R. I. (2012). Pengaruh Senam Diabetes Mellitus dengan Nilai Abi (Ankle Brachial Index) pada Pasien Diabetes Mellitus di Puskesmas Padamara Purbalingga. *Jurnal STikes Harapan Bunda*, 5, 1–6.
- Hinchliffe, R. J., Andros, G., Apelqvist, J., Bakker, K., Fiedrichs, S., Lammer, J., Lepantalo, M., Mills, J. L., Reekers, J., Shearman, C. P., Valk, G., Zierler, R. E., & Schaper, N. C. (2014). Physical Exercise as therapy for type II diabetes. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 32(30), 13–23. <https://doi.org/10.1002/dmrr>
- International Diabetes Federation. (2019). *IDF Diabetes Atlas, 9th edn*. https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2019/07/IDF_diabetes_atlas_ninth_edition_en.pdf
- Laksmi, & Agung, I. A. (2013). Pengaruh Foot Massage Terhadap Ankle Brachial Index (Abi) Pada Pasien DM Tipe 2 Di Puskesmas li Denpasar Barat. *Portalaruda*. <http://download.portalaruda.org/article.php?article=80885&val=956>
- Made Lasia, I., Ayu, G., Agustini, R., Purwaningsih, N. K., Bina, S., & Bali, U. (2020). PENGARUH SENAM KAKI DIABETIK TERHADAP ANKLE BRACHIAL INDEX (ABI)

- PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE II DI PUSKESMAS II DENPASAR SELATAN
The Effect of Diabetic Foot Exercise on Ankle Brachial Index (ABI) in Patients of Diabetes Mellitus Type II in Public H. *Jurnal Keperawatan Terapan (e-Journal)*, 06(01), 2442–6873.
- Norris, S. L., Nichols, P. J., Caspersen, C. J., Glasgow, R. E., Engelgau, M. M., Jack, L., Snyder, S. R., Carande-Kulis, V. G., Isham, G., Garfield, S., Briss, P., & McCulloch, D. (2002). Increasing Diabetes Self-Management Education in Community Settings A Systematic Review and the Task Force on Community Preventive Services. *American Journal of Preventive Medicine*, 22(02), 39–66. https://ac-els-cdn-com.ezproxy1.library.usyd.edu.au/S0749379702004245/1-s2.0-S0749379702004245-main.pdf?_tid=819d5a17-009a-46b7-96d0-137186544e3f&acdnat=1522557133_4d0b76c2a9a1d8065a9fb51f9436177b
- Nurmalisa, B. E., Kolomboy, F., Saleh, A (2022). *Jurnal Pengabdian Masyarakat Lentora Pelatihan Senam Kaki Diabetik Bagi Pasien Diabetes Melitus di Wilayah Kerja Puskesmas Pembantu Tondo meningkatkan jumlah biaya perawatan yang ditanggung oleh pasien maupun perawatan luka kaki diabetik menunjukkan hasil*. 2(Dm), 13–18. <https://doi.org/10.33860/jpml.v2i1.1771>
- Nurrahmani, U., & Kurniadi, H. (2018). *Stop! : gejala penyakit jantung koroner, kolesterol tinggi, diabetes melitus, hipertensi*. Istana Media.
- Perkeni. (2021). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. In *Global Initiative for Asthma*. PB PERKENI. www.ginasthma.org.
- Ra'bung, A. S. (2021). Peningkatan Kesejahteraan Penderita Diabetes Melitus melalui Edukasi dan Simulasi Senam Kaki Diabetik Improving the Welfare of Diabetes Mellitus Patients through Education and Simulation of Diabetic Foot Exercise. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Lentora*, 1(1), 12–16. <https://doi.org/10.33860/jpml.v1i1.541>
- Simamora, Siregar, H. (2020). Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Intensitas Nyeri Neuropati Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II. *Jurnal Kesehatan*, 1(4), 175–179.
- Smeltzer, S. C., & Bare, B. G. (2013). *Buku Ajar Keperawatan Medical Bedah Volume 1 - Brunner dan Suddarth*. EGC.
- Tarwoto, Wartonah, Taufiq, I., & Mulyati, L. (2012). *Keperawatan Medikal Bedah Gangguan Sistem Endokrin*. Trans Info Meda.
- Wahyuni, A. (2016). Senam Kaki Diabetik Efektif Meningkatkan Ankle Brachial Index Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Ipteks Terapan*, 9(2), 155–164. <https://doi.org/10.22216/jit.2015.v9i2.231>
- Yasa, I. D., Endang, V. M., Bagiarta, I., & Zumla, A. (2013). Latihan Aerobik Jalan Kaki Pada Pasien Diabetes. *Jurusan Keperawatan Politeknik Kesehatan Denpasar, 2030*. http://poltekkes-denpasar.ac.id/files/JURNAL_GEMA_KEPERAWATAN/JUNI_2014/Dewa_Putu_Gede_Putra_Yasa,_dkk.pdf
- Yulita, R. F., Waluyo, A., & Azzam, R. (2019). PENGARUH SENAM KAKI TERHADAP PENURUNAN SKOR NEUROPATI DAN KADAR GULA DARAH PADA PASIEN DM TIPE 2. *Journal of Telenursing (JOTING)*, 1(1), 80–95. <https://doi.org/10.33221/jiiki.v9i02.227>