

IMPLEMENTASI SENAM KAKI TERHADAP SENSITIVITAS KAKI DAN KADAR GULA DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS

IMPLEMENTATION OF FOOT EXERCISES ON FOOT SENSITIVITY AND BLOOD SUGAR LEVELS IN DIABETES MELLITUS

Indana Nailin Nikmah¹, Ludiana², Tri Kesuma Dewi³
^{1,2,3}Akademi Keperawatan Dharma Wacana
Email: indana0841nn@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes mellitus merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan hiperglikemia kronis dan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid serta protein. Penyakit ini saat ini diderita oleh sekitar 536,6 juta penduduk dunia dan diperkirakan hingga tahun 2045 akan meningkat menjadi 783,2 juta. Penderita diabetes mellitus memiliki kadar gula darah yang cenderung tinggi dan penderita dapat mengalami gangguan sensasi yang dapat berakibat terhadap terjadinya ulkus kaki. Tujuan implementasi ini adalah mengetahui perubahan sensitivitas kaki dan kadar gula darah penderita diabetes mellitus sebelum dan setelah pemberian implementasi senam kaki di Puskesmas Purwosari Kecamatan Metro Utara. Rancangan karya tulis ilmiah ini menggunakan desain studi kasus. Subjek yang digunakan dua orang pasien diabetes mellitus tipe 2. Analisa data dilakukan menggunakan analisis deskriptif. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa karakteristik yang memengaruhi terjadinya diabetes mellitus pada subjek I yaitu faktor usia 59 tahun, jenis kelamin perempuan, IMT 17,9 terdapat riwayat DM dari keluarga dan aktivitas fisik. Sedangkan subjek II berumur 50 tahun, jenis kelamin perempuan, ada riwayat DM, IMT 25,2 dan aktivitas fisik. Hasil implementasi didapatkan bahwa sebelum implementasi skor sensitivitas kaki subjek I yaitu 3 titik dan subjek II yaitu 4 titik dengan kadar gula darah subjek I adalah 488 mg/dl dan subjek II 280 mg/dl. Setelah implementasi senam kaki, skor sensitivitas kaki subjek I meningkat menjadi 5 titik, subjek II meningkat menjadi 6 titik dengan penurunan kadar gula darah subjek I adalah 164 mg/dl dan subjek II 96 mg/dl. Disarankan agar penderita diabetes mellitus dapat melakukan senam kaki secara rutin untuk mengontrol kadar gula darah dan meningkatkan sensitivitas kaki.

Kata kunci : Gula darah, senam kaki, sensitivitas

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a chronic disease characterized by chronic hyperglycemia and disorders of carbohydrate, lipid and protein metabolism. This disease currently affects around 536.6 million people in the world and it is estimated that by 2045 it will increase to 783.2 million. Diabetes mellitus sufferers have blood sugar levels that tend to be high and sufferers can experience sensation disorders which can result in foot ulcers. The aim of this implementation is to determine changes in foot sensitivity and blood sugar levels in diabetes mellitus sufferers before and after implementing foot exercises at the Purwosari Community Health Center, North Metro District. The design of this scientific paper uses a case study design. The subjects used were two patients with type 2 diabetes mellitus. Data analysis was carried out using descriptive analysis. The results of the study showed that the characteristics that influenced the occurrence of diabetes mellitus in subject I were age 59 years, female gender, BMI 17.9, family history of DM and physical activity. Meanwhile, subject II is 50 years old, female, has a history of DM, BMI 25.2 and physical activity. The results of the implementation showed that before implementation, the foot sensitivity score of subject I was 3 points and subject II was 4 points with the blood sugar level of subject I being 488 mg/dl and subject II 280 mg/dl. After implementing the foot exercises, subject I's foot sensitivity score increased to 5 points, subject II increased to 6 points with a decrease in subject I's blood sugar level to 164 mg/dl and subject II to 96 mg/dl. It is recommended that people with diabetes mellitus do regular foot exercises to control blood sugar levels and increase foot sensitivity.

Keywords: Blood sugar, foot exercise, foot sensitivity

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan hiperglikemia kronis dan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid serta protein. Penyakit ini telah menjadi masalah kesehatan masyarakat di seluruh dunia, baik di negara-negara maju maupun negara berkembang dengan tingkat morbiditas dan mortalitas yang tinggi¹. *World Health Organization* (WHO) tahun 2023 menyebutkan bahwa 8,5% atau sekitar 422 juta penduduk dunia mengalami diabetes mellitus dan telah menjadi menyebabkan 1,5 juta kematian². *International Diabetes Federation (IDF)* menyebutkan bahwa pada tahun 2045 jumlah penderita diabetes mellitus diperkirakan akan mencapai 783,2 juta kasus. China merupakan negara dengan jumlah kasus terbanyak yaitu mencapai 140,9 juta kasus dan Indonesia menempati urutan ke lima yaitu mencapai 19,5 juta kasus³.

Prevalensi kasus diabetes mellitus berdasarkan diagnosa medis pada Hasil Riset Kesehatan Dasar Indonesia (Riskesdas) tahun 2013 tercatat sebesar 1,5% dan tahun 2018 meningkat menjadi 2,0%. Provinsi dengan kasus terbanyak berada di DKI Jakarta yaitu 3,4%⁴. Sementara itu, seksi P2PTM Dinkes Provinsi Lampung melaporkan bahwa kasus diabetes mellitus di Provinsi Lampung tahun 2021 mencapai 198.046 kasus dan tahun 2022 mengalami penurunan yaitu tercatat sebanyak 89.981 kasus⁵. Namun, untuk wilayah Kota Metro jumlah kasus diabetes mellitus mengalami peningkatan, tahun 2021 tercatat sebanyak

3.993 kasus meningkat menjadi 4.145 kasus di tahun 2022⁶.

Penyebab utama epidemi diabetes mellitus adalah interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan seperti kurangnya aktivitas fisik, perilaku merokok, konsumsi alkohol, konsumsi daging olahan yang terlalu sering, mengonsumsi makanan tinggi lemak, minuman bersoda, obesitas, kualitas tidur yang buruk, dan makanan rendah serat¹. Mengingat banyaknya faktor risiko yang dapat menyebabkan terjadinya diabetes mellitus maka upaya pencegahan yang terbaik saat ini (khususnya diabetes mellitus tipe 2) adalah dengan menerapkan pola hidup sehat².

Selain melakukan pencegahan, penatalaksanaan pada penderita diabetes mellitus harus menjadi perhatian serius yaitu dengan memperhatikan lima pilar utama tatakelola diabetes mellitus meliputi pengaturan pola makan, aktivitas fisik, terapi farmakologi, edukasi dan pemantauan gula darah, karena diabetes mellitus yang tidak terkontrol dapat menjadi penyebab penyakit kardiovaskular, kanker, retinopati dan nefropati. Selain itu, diabetes mellitus juga dapat mengakibatkan terjadinya gangguan neuropati yang menjadi penyebab ulkus kaki¹. Penderita diabetes mellitus yang mengalami gangguan neuropati akan merasakan gejala parestesia distal (perubahan sensasi, seperti rasa kebas ataupun kesemutan)⁷. Gangguan neuropati diketahui terjadi pada $\geq 90\%$ penderita diabetes mellitus⁸.

Pencegahan serta penatalaksanaan gangguan sensasi dalam pilar pengelolaan diabetes mellitus diantaranya dapat dilakukan melalui aktifitas fisik. Salah satu bentuk aktivitas fisik yang dapat dilakukan adalah dengan senam kaki⁹. Senam kaki adalah sebuah kegiatan atau latihan yang dilakukan oleh pasien diabetes mellitus untuk mencegah terjadinya luka dan membantu melancarkan peredaran darah bagian kaki. Senam kaki dapat membantu memperbaiki sirkulasi darah dan memperkuat otot-otot kecil kaki dan mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki. Selain itu dapat meningkatkan kekuatan otot betis, otot paha, dan juga mengatasi keterbatasan pergerakan sendi¹⁰

Penelitian yang dilakukan Margareta mengungkapkan bahwa senam kaki diabetes efektif dalam meningkatkan sensitivitas kaki lansia penderita diabetes mellitus¹¹. Penelitian Priyanto membuktikan adanya pengaruh senam kaki terhadap sensitivitas kaki dan juga terbukti dapat menurunkan kadar gula darah penderita diabetes mellitus¹². Penelitian Brahmantia juga membuktikan bahwa senam kaki terbukti berpengaruh terhadap peningkatan sensitivitas kaki penderita diabetes mellitus¹³.

Berdasarkan uraian di atas, dijelaskan bahwa senam kaki diabetes mellitus telah memiliki manfaat yang baik bagi penderita diabetes mellitus. Oleh karena itu penulis tertarik untuk menyusun karya tulis ilmiah dengan judul “Implementasi Senam Kaki Terhadap Sensitivitas Kaki dan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus di UPTD

Puskesmas Purwosari Kec. Metro Utara tahun 2024”.

METODE

Rancangan karya tulis ilmiah ini menggunakan desain studi kasus, subyek dua pasien hipertensi di UPTD Puskesmas Purwosari Kec. Metro Utara. Instrumen pengumpulan data menggunakan *Glukotest* dan lembar observasi. Pelaksanaan implementasi senam kaki dilakukan 1 kali sehari selama 5 hari dengan durasi antara 15-20 menit setiap latihan dengan didampingi perawat. Waktu penerapan dilaksanakan tanggal 20-24 Mei dan 21-25 Mei tahun 2024. Karya tulis ilmiah ini telah melalui uji etik No.066/KEP-LE/AKDW/V/2024.

HASIL IMPLEMENTASI

Berdasarkan hasil implementasi yang telah dilakukan, didapatkan gambaran umum subjek sebagaimana dapat dilihat pada uraian tabel berikut:

Tabel 1. Karakteristik Subjek

No	Data Pengkajian	Subjek I	Subjek II
1	Nama/Inisial	Ny. S	Ny. W
2	Umur	59 tahun	50 tahun
3	Jenis kelamin	Perempuan	Perempuan
4	Pendidikan	SD	SMA
5	Pekerjaan	Ibu rumah tangga	Ibu rumah tangga
6	IMT	17,9 (kurus)	25,2 (obesitas)
7	Lama DM	1 tahun	5 bulan
8	Riwayat Keluarga	Ada, dari ayah	Ada, dari ayah
9	Aktivitas Fisik/Senam	Jalan pagi (± 20 menit)	Jalan pagi (± 20 menit)
10	Perilaku merokok	Tidak	Tidak
11	Tekanan darah	113/77 mmHg	120/70 mmHg

Berdasarkan tabel di atas dapat dijelaskan bahwa karakteristik subjek I (Ny. S) yaitu berumur 59 tahun, jenis kelamin perempuan, pendidikan SD, pekerjaan ibu rumah tangga, IMT 17,9 (kurus/kelebihan berat badan tingkat ringan), lama DM 1 tahun, terdapat riwayat DM

dari keluarga yaitu ayahnya, aktivitas fisik jalan dipagi hari, tidak memiliki perilaku merokok, TD 113/77 mmHg. Sedangkan subjek II (Ny. W) berumur 50 tahun, jenis kelamin perempuan, pendidikan SMA, pekerjaan ibu rumah tangga, ada riwayat DM dari ayahnya, IMT 25,2 (gemuk/kelebihan berat badan ringan), lama DM 5 bulan, aktivitas fisik berupa jalan pagi, tidak memiliki perilaku merokok, TD 120/70 mmHg.

Tabel 2. Kadar Gula Darah dan Sensitivitas Kaki Sebelum dan Setelah Senam Kaki Diabetes Mellitus

No	Pengukuran	Subjek I (Ny. S)		Subjek II (Ny. P)	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1	Sensitivitas Kaki	3 titik	5 titik	4 titik	6 titik
2	Kadar Gula Darah	488 mg/dl	324 mg/dl	280 mg/dl	184 mg/dl

Berdasarkan tabel di atas dapat dijelaskan bahwa sebelum implementasi senam kaki, sensitivitas kaki subjek I yaitu 3 titik dan setelah implementasi menjadi 5 titik, adapun skor sensitivitas kaki subjek II sebelum implementasi yaitu 4 titik dan setelah implementasi meningkat menjadi 6 titik, artinya sensitivitas kaki kedua subjek setelah pemberian implementasi senam kaki mengalami peningkatan dan telah berada pada ambang batas normal. Sementara itu, pada hasil pengukuran kadar gula darah subjek I sebelum implementasi yaitu 488 mg/dl dan setelah implementasi sedikit menurun menjadi 324 mg/dl. Sedangkan kadar gula darah subjek II sebelum implementasi adalah 280 mg/dl, setelah implementasi 148 mg/dl.

PEMBAHASAN

1. Usia

Berdasarkan hasil pengkajian diketahui bahwa subjek I berusia 59 tahun sedangkan subjek II berusia 50 tahun artinya usia kedua subjek berada pada usia resiko tinggi terhadap terjadinya diabetes mellitus. Hal ini sesuai dengan teori yang dijelaskan oleh Nurjannah & Asthiningsih, (2023) bahwa diabetes melitus lebih banyak dialami oleh usia lebih dari >45 tahun. Usia > 45 tahun beresiko tinggi 85% mengalami DM tipe 2 dibandingkan usia < 45 tahun, atau 1 banding 6.

Sebuah penelitian menginformasikan bahwa usia terbukti merupakan salah satu faktor risiko yang berhubungan dengan kadar gula darah dimana proporsi kadar gula darah tinggi lebih banyak ditemukan pada penderita diabetes mellitus yang berusia >45 tahun. Pada usia tersebut fungsi organ tubuh sudah mulai mengalami penurunan. Salah satu organ yang mengalami penurunan fungsi adalah pankreas. Pankreas mengalami penurunan fungsi dalam menghasilkan hormon insulin disebabkan oleh proses penuaan. Selain itu pada usia ini, DM tipe 2 juga terjadi karena adanya gangguan pada metabolisme karbohidrat, lemak dan protein. Hal ini ditandai dengan tingginya kadar gula dalam darah (hiperglikemi) dan urin (glukosuria)¹⁵.

2. Jenis Kelamin

Berdasarkan hasil pengkajian didapatkan bahwa kedua subjek berjenis kelamin perempuan. Jenis kelamin juga merupakan salah satu faktor penting terkait dengan kejadian diabetes mellitus. Perempuan diketahui lebih berisiko mengidap diabetes karena secara fisik

perempuan memiliki peluang peningkatan indeks massa tubuh yang lebih besar¹⁵.

Hal ini sesuai dengan penelitian Rita yang membuktikan bahwa terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian diabetes mellitus¹⁶. Penelitian Nurjannah & Asthiningsih juga membuktikan bahwa wanita lebih banyak mengalami DM tipe 2 dan memiliki resiko 2,77 kali lebih tinggi dibandingkan laki-laki¹⁴.

Penyebab wanita lebih berisiko mengalami diabetes mellitus. Menurut temuan dalam penelitian hal ini karena adanya perbedaan hormon seksual antara wanita dan laki-laki. Jaringan adiposa wanita lebih banyak dari pada laki-laki, dan kadar lemak wanita 20%-25%, sedangkan laki-laki 15%-20%. Selain itu, kondisi menopause pada wanita mengakibatkan penurunan kadar estrogen, sehingga menyebabkan penumpukan lemak, terutama pada daerah perut yang berakibat pada peningkatan pengeluaran asam lemak bebas, sehingga menyebabkan resistensi pada insulin¹⁴.

3. Riwayat keluarga (genetik)

Berdasarkan hasil pengkajian diketahui bahwa kedua subjek implementasi memiliki riwayat diabetes dari keluarganya. Secara teori, kejadian diabetes mellitus juga dapat dikaitkan dengan adanya faktor keturunan sebagaimana dijelaskan dalam teori bahwa jika terdapat salah seorang anggota keluarga yang menyandang diabetes maka kemungkinan untuk menyandang diabetes pun meningkat. Pada diabetes mellitus tipe 1 diturunkan sebagai sifat heterogen, mutigenik. Kembar identik mempunyai resiko

25%-50%, sementara saudara kandung beresiko 6% dan anak beresiko 5%¹⁷.

Penelitian yang dilakukan oleh Etika & Monalisa membuktikan bahwa faktor genetik atau adanya riwayat diabetes mellitus pada keluarga terbukti memiliki hubungan kategori sedang terhadap terjadinya diabetes mellitus (*p-value 0,000*). Adanya hubungan ini masih sulit dijelaskan namun diduga berkaitan dengan kromosom 3q, 15q, dan 20q yaitu sebuah molekul DNA yang mengandung sebagian atau seluruh materi genetik suatu organisme¹⁸.

4. Indek masa tubuh

Berdasarkan hasil pengkajian diketahui bahwa subjek I memiliki IMT 17,9 (kurus), sementara subjek II memiliki IMT 25,2 (gemuk). Berat badan berlebih diketahui merupakan salah satu faktor penting terkait dengan kejadian diabetes mellitus. Obesitas merupakan salah satu faktor terjadinya Diabetes Mellitus Tipe 2. Obesitas ini memiliki resiko 4 kali lebih terjadi DM tipe 2 dibandingkan dengan orang yang memiliki berat badan normal. Nilai obesitas diberikan apabila didapatkan nilai IMT lebih dari 25, dan nilai lingkar pinggang > 90 cm untuk laki-laki, dan > 80 cm untuk perempuan¹⁴.

Studi yang dilakukan Masi & Oroh menemukan bahwa obesitas terbukti memiliki hubungan dengan kejadian diabetes mellitus. Obesitas adalah berat badan yang berlebih minimal 20% dari BB idaman atau indeks massa tubuh lebih dari 25 kg/m². Obesitas menyebabkan respon sel beta pankreas terhadap peningkatan glukosa darah berkurang, selain itu reseptor insulin pada

sel di seluruh tubuh termasuk di otot berkurang jumlahnya dan kurang sensitive. Obesitas juga dapat dikaitkan dengan pola makan dan pola hidup yang monoton. Resistensi insulin meningkat dengan adanya obesitas yang dapat menghalangi ambilan glukosa ke dalam otot dan sel lemak sehingga glukosa dalam darah meningkat¹⁹.

5. Aktivitas fisik/olahraga

Berdasarkan hasil pengkajian didapatkan bahwa subjek I dan subjek II tidak mengikuti kegiatan senam namun melakukan aktivitas fisik berupa jalan pagi. Kurangnya aktivitas fisik telah diketahui sebagai bagian dari faktor risiko terjadinya diabetes mellitus. Bahwa latihan fisik yang teratur dapat memperbaiki sistem metabolik tubuh, meningkatkan kualitas pembuluh darah, meningkatkan kepekaan terhadap insulin dan memperbaiki toleransi terhadap glukosa¹⁴.

Penelitian yang dilakukan Rita menemukan bahwa aktivitas fisik atau olahraga terbukti memiliki hubungan dengan kejadian diabetes mellitus. Proporsi kejadian diabetes mellitus lebih banyak ditemukan pada orang yang kurang melakukan aktivitas fisik dibandingkan dengan yang melakukan aktivitas fisik¹⁶. Menurut Nurjannah & Asthiningsih individu yang memiliki aktivitas fisik rendah berisiko 2,5 kali lebih besar mengalami diabetes mellitus. Aktivitas fisik ini berfungsi untuk mengurangi lemak tubuh yang dapat menurunkan berat badan, membantu proses metabolisme dan kardiovaskuler untuk mengontrol tekanan darah¹⁴.

6. Gambaran Sensitivitas Kaki dan Kadar Gula Darah Antara Sebelum dan Sesudah Senam Kaki

Berdasarkan hasil penerapan menunjukkan bahwa sebelum implementasi senam kaki, skor sensitivitas kaki subjek I yaitu 3 titik dan setelah implementasi meningkat menjadi 5 titik, adapun skor sensitivitas kaki subjek II sebelum implementasi yaitu 4 titik dan setelah implementasi meningkat menjadi 6 titik. Sementara pada hasil pengukuran kadar gula darah sebelum implementasi, didapatkan data kadar gula darah subjek I adalah 488 mg/dl dan setelah implementasi menurun menjadi 324 mg/dl. Sedangkan kadar gula darah subjek II sebelum implementasi adalah 280 mg/dl, setelah implementasi menurun menjadi 184 mg/dl.

Senam kaki adalah kegiatan atau latihan bagi pasien diabetes mellitus untuk mencegah terjadinya luka dan membantu memperlancar peredaran darah bagian kaki²⁰. Senam kaki dapat membantu memperbaiki sirkulasi darah dan memperkuat otot-otot kecil kaki dan mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki. Selain itu dapat meningkatkan kekuatan otot betis, otot paha, dan juga mengatasi keterbatasan pergerakan sendi¹⁰.

Hasil implementasi ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Margareta mengungkapkan bahwa senam kaki diabetes efektif dalam meningkatkan sensitivitas kaki lansia pasien diabetes mellitus¹¹. Penelitian

Priyanto membuktikan adanya pengaruh senam kaki terhadap sensitivitas kaki dan juga terbukti dapat menurunkan kadar gula darah pasien diabetes mellitus¹². Penelitian Brahmantia juga membuktikan bahwa senam kaki terbukti berpengaruh terhadap peningkatan sensitivitas kaki pasien diabetes mellitus¹³.

Berdasarkan uraian hasil implementasi di atas dapat dijelaskan bahwa sensitivitas kaki dan kadar gula darah kedua subjek mengalami perubahan setelah implementasi senam kaki 1 kali sehari selama 5 hari, dimana kadar gula darah setelah implementasi lebih rendah dibandingkan sebelum implementasi dan sensitivitas kaki kedua subjek meningkat lebih tinggi dibandingkan sebelum implementasi senam kaki. Hal ini dapat terjadi karena aktivitas fisik khususnya senam kaki akan membantu meningkatkan aliran darah di daerah kaki sehingga akan membantu menstimuli syaraf-syaraf kaki dalam menerima rangsang dan akhirnya dapat meningkatkan sensitivitas kaki pasien diabetes mellitus¹².

Mekanisme perubahan (penurunan) kadar glukosa darah setelah melakukan senam kaki disebabkan oleh perubahan metabolik yang dipengaruhi oleh lama latihan, berat latihan, tingkatan kadar insulin plasma, kadar gula darah, kadar keton, dan imbang cairan tubuh. Pada saat senam kaki tubuh memerlukan energi, sehingga pada otot yang tadinya tidak aktif menjadi aktif, karena terjadi peningkatan kebutuhan glukosa. Kepekaan ini akan berlangsung lama, bahkan hingga latihan telah berakhir. Pada latihan jasmani akan terjadi

peningkatan aliran darah, menyebabkan lebih banyak tersedia reseptor insulin dan reseptor menjadi lebih aktif sehingga terjadi peningkatan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif yang pada gilirannya akan mempengaruhi penurunan kadar glukosa darah²¹.

Hasil implementasi ini menunjukkan bahwa sensitivitas kaki pada kedua subjek meningkat 2 titik, sementara dilihat dari perubahan kadar gula darah terdapat adanya perbedaan dimana kadar gula darah subjek I menurun sebesar 164 mg/dl sedangkan subjek II menurun sebesar 96 mg/dl. Namun di sisi lain, kadar gula darah subjek I terlihat lebih tinggi dibandingkan subjek II. Perbedaan penurunan tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti lamanya menderita diabetes mellitus, dimana subjek I menderita diabetes mellitus lebih lama dibandingkan subjek II sehingga kondisi tersebut dapat memengaruhi kepatuhan pasien dalam menjalani diet maupun terapi yang diberikan tenaga kesehatan. Lamanya menderita diabetes mellitus juga dapat memengaruhi penurunan kemampuan pankreas dalam memproduksi insulin sehingga subjek I terlihat memiliki kadar gula darah lebih tinggi dibandingkan subjek II. Hal ini diperkuat dengan status IMT pada subjek I yang berada di bawah ambang batas normal atau masuk dalam kategori kurus dimana kondisi ini menggambarkan kemampuan pankreas subjek I dalam memproduksi insulin lebih buruk dibandingkan subjek II.

KESIMPULAN

Implementasi senam kaki terbukti efektif meningkatkan sensitivitas kaki dan menurunkan kadar gula darah pasien diabetes mellitus.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wu, Y., Ding, Y., Tanaka, Y. & Zhang, W. Risk factors contributing to type 2 diabetes and recent advances in the treatment and prevention. *Int. J. Med. Sci.* 11, 1185–1200 (2019).
2. WHO. Diabetes. 5, 248–253 (2023).
3. IDF. *IDF Diabetes Atlas 2021 10TH edition. Diabetes Research and Clinical Practice* 102, (International Diabetes Federation (IDF), 2022).
4. Kemenkes RI. *Laporan Provinsi Lampung RISKESDAS 2018*. (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementrian RI, 2019).
5. Dinkes Prov. Lampung. *Profil Dinas Kesehatan Provinsi Lampung*. (Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, 2023).
6. Dinkes Kota Metro. *Profil Kesehatan Kota Metro Tahun 2021*. (Dinkes Kesehatan Kota Metro, 2022).
7. LeMone, P., Burke, K. M. & Bauldoff, G. *Buku ajar keperawatan medikal bedah*. 2, (Buku Kedokteran EGC, 2016).
8. Schreiber, A. K. Diabetic neuropathic pain: Physiopathology and treatment. *World J. Diabetes* 6, 432 (2015).
9. Utami, I. T. the Effectiveness of Diabetes Foot Exercise Intervention on Ipswich Touch Test (IpTT) in Diabetes Mellitus Patients Typ 2. *Wacana Kesehatan*. 3, 1–12 (2018).
10. Widiyanti, A. T. & Proverawati, A. *Senam Kesehatan*. (Nuha Medika, 2016).
11. Margaretta, S. S. Efektivitas Senam Kaki Diabetes Terhadap Sensitivitas Kaki dan Resiko Jatuh Pada Lansia Diabetes Mellitus. (Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri, 2015).
12. Priyanto, S., Sahar, J. & Widyatuti. Pengaruh Senam Kaki Terhadap Sensitivitas Kaki dan Kadar Gula Darah Pada Agregat Lansia Diabetes. *Pros. Konf. Nas. PPNI Jawa Teng.* 1, 76–82 (2022).
13. Brahmantia, B., Falah, M., Rosidawati, I., Sri, A. & Dinia, N. Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Sensitivitas Kaki Penderita Dm Di Puskesmas Parungponteng Kecamatan Cibalong Kabupaten Tasikmalaya. *Healthc. Nurs. J.* 2, 15–19 (2020).
14. Nurjannah, M. & Asthiningsih, N. W. W. *Hipoglikemi pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. Jawa Tengah: Pena Persada* (CV. Pena Persada, 2023).
15. Komariah & Rahayu, S. Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Klinik Pratama Rawat Jalan Proklamasi, Depok, Jawa Barat. *J. Kesehat. Kusuma Husada* 1, 41–50 (2020).
16. Rita, N. Hubungan Jenis Kelamin, Olah Raga Dan Obesitas Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Pada Lansia. *Jik- J. Ilmu Kesehat.* 2, 93–100 (2018).
17. Tarwoto, Wartonah, Taufiq, I. & Mulyati, L. *Keperawatan Medikal Bedah Gangguan Sistem Endokrin*. (CV. Trans Info Media, 2019).
18. Etika, A. N. & Monalisa, V. Riwayat Penyakit Keluarga Dengan Kejadian Diabetes Mellitus. *J. Care* 4, 51–57 (2018).
19. Masi, G. & Oroh, W. Hubungan Obesitas Dengan Kejadian Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Ranomut Kota Manado. *J. Keperawatan* 6, 1–6 (2018).
20. Setyoadi & Kushariyati. *Terapi Modalitas Keperawatan Pada Klien Psikogeriatrik*. (Salemba Medika, 2018).
21. Nuraeni, N. & Arjita, I. P. D. Pengaruh Senam Kaki Diabet Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Type Ii. *J. Kedokt.* 3, 618 (2019).