



PENGARUH SENAM KAKI DIABETIK DENGAN BOLA PLASTIK TERHADAP TINGKAT SENSITIVITAS KAKI PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2

Ratna Dewi*, Yosefi Ananti, Budi Mulyana, Visya Septiana

Program Studi Ilmu Keperawatan, Universitas Esa Unggul, Jl. Arjuna Utara No.9, Duri Kepa, Jakarta Barat, Jakarta 11510, Indonesia

*nsratna@esaunggul.ac.id

ABSTRAK

Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu kelainan metabolik yang prevalensinya meningkat setiap tahunnya di berbagai negara di dunia. Salah satu komplikasi yang paling sering terjadi pada pasien DM Tipe 2 adalah neuropati perifer yang ditandai dengan penurunan kemampuan menerima rangsangan taktil pada area kaki. Untuk mengatasi hal tersebut salah satu cara pencegahan yang telah terbukti efektif adalah pelaksanaan latihan fisik berupa senam kaki dengan menggunakan bola plastik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh senam kaki diabetik dengan menggunakan bola plastik terhadap sensitivitas kaki pada pasien diabetes melitus tipe 2. Penelitian ini menggunakan desain penelitian Quasi Experimental dengan pendekatan pretest-posttest with control group, dengan melibatkan 40 responden penderita DM Tipe 2 yang diambil dengan menggunakan Metode Total Sampling. Instrumen penelitian menggunakan kuesioner Neuropathy Symptom Score (NSS) dan lembar penilaian Neuropathy Deficit Score (NDS). Karakteristik penelitian ini terdapat pada pemeriksaan tingkat sensitivitas kaki dengan menggunakan garpu tala, dimana sebelumnya belum ada penelitian dengan menggunakan alat pemeriksaan tersebut. Hasil uji Paired T test dan Wilcoxon Test dibuktikan dengan diperolehnya nilai (p value $0,000 < 0,05$). Kesimpulan, pelaksanaan senam kaki diabetik pada penderita DM tipe 2 dengan menggunakan bola plastik terbukti efektif dalam meningkatkan sensitivitas kakinya. Oleh karena itu, penelitian ini dapat diaplikasikan sebagai salah satu strategi pada penderita DM tipe 2 dalam upaya meningkatkan sensitivitas kaki melalui latihan senam kaki dengan menggunakan bola plastik.

Kata kunci: diabetes melitus; senam kaki diabetik; tingkat sensitivitas kaki

THE EFFECT OF DIABETIC FOOT EXERCISES WITH PLASTIC BALLS ON THE LEVEL OF FOOT SENSITIVITY IN TYPE 2 DIABETES MELLITUS PATIENTS

ABSTRACT

Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disorder whose prevalence increases every year in various countries in the world. One of the most common complications in Type 2 DM patients is peripheral neuropathy which is characterized by a decrease in the ability to receive tactile stimuli in the foot area. To overcome this, one of the prevention methods that has been proven effective is the implementation of physical exercise in the form of foot exercises using plastic balls. The purpose of this study was to determine the effect of diabetic foot exercises using plastic balls on foot sensitivity in type 2 diabetes mellitus patients. This study used a Quasi Experimental research design with a pretest-posttest with control group approach, involving 40 respondents with Type 2 DM who were taken using the Total Sampling Method. The research instrument used the Neuropathy Symptom Score (NSS) questionnaire and the Neuropathy Deficit Score (NDS) assessment sheet. The characteristics of this study were found in the examination of the level of foot sensitivity using a tuning fork, where previously there had been no research using this examination tool. The results of the Paired T test and Wilcoxon Test were proven by obtaining a value (p value $0.000 < 0.05$). Conclusion, the implementation of diabetic foot exercises in patients with type 2 DM using plastic balls has proven

effective in increasing the sensitivity of their feet. Therefore, this study can be applied as one of the strategies in patients with type 2 DM in an effort to increase foot sensitivity through foot exercise exercises using plastic balls.

Keywords: diabetes mellitus; diabetic foot exercise; foot sensitivity level

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus merupakan salah satu penyakit kronis ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah (glukosa) dalam darah, yang terjadi ketika pankreas tidak dapat memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksinya secara efektif (WHO, 2023). Menurut International Diabetes Federation (IDF) pada tahun 2021, dalam Atlas edisi ke-10 mengkonfirmasi bahwa diabetes termasuk salah satu diantara kegawatdaruratan kesehatan global tepatnya sekitar 537 juta orang. Jumlah tersebut diproyeksikan akan mencapai 643 juta pada tahun 2030 dan 783 juta pada tahun 2045. Prevalensi di Indonesia populasi diabetes dewasa yang berusia 20-79 tahun sebanyak 179.720.500 atau sekitar 10,6%. Angka kematian terkait diabetes pada usia 20-79 tahun di Indonesia diperkirakan sebesar 236,711 juta orang (Webber, 2013). Menurut Kementerian Kesehatan (Kemenkes), prevalensi diabetes mellitus berdasarkan penduduk semua usia di Indonesia mencapai 1,7% pada tahun 2023. Sedangkan prevalensi diabetes mellitus tertinggi berada di DKI Jakarta, yaitu mencapai 3,1%. Kemenkes menyatakan diabetes dapat dicegah dengan mempertahankan berat badan ideal, berolahraga, mengonsumsi makanan yang sehat, mengurangi asupan gula, garam dan lemak jenuh serta menghindari konsumsi rokok dan alkohol (Lela, 2022).

Neuropati diabetik merupakan salah satu komplikasi jangka panjang dari diabetes mellitus dan lebih dari 50% penderita DM mengalami kondisi tersebut. Sekitar 21 juta penderita DM di Amerika 60-70% diantaranya mengalami berbagai tipe kerusakan saraf dan sekitar 30% diantaranya mengalami neuropati diabetik pada usia diatas 40 tahun (Matthew, 2024). Neuropati akan mengakibatkan hambatan transmisi pada saraf tepi yang diakibatkan kerusakan dari mielin maupun akson (Mardastuti et al., 2016). Studi yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan Indonesia pada tahun 2020 menunjukkan bahwa sekitar 43,9% pasien diabetes mellitus di Indonesia mengalami neuropati diabetik, dengan sekitar 17,3% diantaranya mengalami neuropati yang berat (Cahyani et al., 2022). Oleh karena itu, penilaian dan pengelolaan tingkat keparahan neuropati diabetik sangat penting dalam upaya untuk mencegah komplikasi yang dapat menyebabkan kerusakan saraf, terutama pada tangan dan kaki (Nurjannah et al., 2023). Berdasarkan angka kejadian jumlah prevalensi diabetes di fasilitas layanan kesehatan se kecamatan Kalideres Tahun 2023, kasus lama sebanyak 9876 pasien, kasus baru sebanyak 741 pasien. Sedangkan jumlah prevalensi Tahun 2024 pada kasus lama sebanyak 17804, kasus baru sebanyak 2074 pasien. Pada pasien yang memiliki neuropati perifer pada tahun 2023 sebanyak 64 pasien, dan pada tahun 2024 sebanyak 53 pasien. Hasil survei yang telah dilakukan oleh peneliti, prevalensi diabetes mellitus yang memiliki neuropati perifer sebanyak 40 pasien, selama 3 bulan terakhir dengan kadar gula darah (> 275 mg/dL), dan berdasarkan penilaian lembar observasi neuropati menunjukkan keadaan kaki pasien tampak pecah-pecah, kulit kering dan pasien mengeluh akibat sering merasakan kesemutan dan mati rasa atau kebas. Di Puskesmas Kecamatan Kalideres belum pernah mengadakan senam kaki diabetik dengan bola plastik.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dewi Oktaviah, Yesi Hasneli, Agrina (2014), menunjukkan hasil uji t dependent diperoleh p value = 0,000 ($p < 0,05$). Hal ini berarti ada pengaruh yang signifikan antara mean sensitivitas kaki kelompok eksperimen sebelum dan sesudah diberikan senam kaki diabetik dengan bola plastik, sehingga dapat

disimpulkan bahwa melakukan senam kaki diabetic dengan bola plastik dapat meningkatkan sensitivitas kaki pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 (Hasneli, 2019). Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Waty, 2019) menunjukkan hasil uji paired t-test didapatkan P- value 0,000 (<0,005). Hal ini berarti menunjukkan bahwa senam kaki diabetic dengan bola plastic efektif dilakukan pada penderita DM Tipe 2 (Waty, 2019). Pada penelitian lainnya, yang dilakukan oleh Febrina Angraini Simamora, Hotma Royani Siregar, Arinil Hidayah (2020), menunjukkan hasil uji wilcoxon didapatkan P-value 0,001 (<0,005), sehingga hasil penelitian yang didapatkan ada pengaruh senam kaki diabetic terhadap penurunan neuropati pada pasien diabetes mellitus tipe 2 (Simamora et al., 2020). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh senam kaki diabetic yang diberikan terhadap tingkat sensitivitas kaki pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Kecamatan Kalideres.

METODE

Pada penelitian ini menggunakan desain *Quasi Eksperiment* dengan rancangan *pretest-posttest with control group*. Dalam desain ini akan dilakukan pengukuran awal (*pretest*) pada kedua kelompok, yaitu pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Setelah dilakukan *pretest*, pada kelompok intervensi akan dilakukan latihan kaki diabetic dengan bola plastik, sementara kelompok kontrol tidak mendapatkan latihan kaki dengan bola plastik. *Posttest* dilakukan pada kedua grup setelah intervensi selesai dilakukan. Waktu penelitian berlangsung selama 1 bulan, dimulai pada tanggal 18 November sampai 18 Desember 2024 di Puskesmas Kecamatan Kalideres, Jakarta Barat. Sampel pada penelitian ini adalah 40 responden, 20 responden kelompok intervensi dan 20 responden kelompok kontrol yang menderita DM tipe 2 di Puskesmas Kecamatan Kalideres. Pengambilan sampel menggunakan *Total Sampling*. Teknik analisa data menggunakan Uji *Paired T Test* apabila data berdistribusi normal dan menggunakan Uji *Wilcoxon* apabila data tidak berdistribusi normal. Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini adalah NSS (*Neuropathy Symptom Score*) dan NDS (*Neuropathy Deficit Score*). NSS yaitu sebuah evaluasi gejala klinis sensorik maupun motoric yang memanfaatkan angket berupa pertanyaan dengan memiliki skor maksimal 10 poin, diantaranya skor (0) normal, (1-3) ringan, (4-7) sedang dan skor (8-10) berat (Ardiani et al., 2018). Penilaian NSS dilakukan melalui observasi gejala negatif neuropati, seperti kesemutan, sensasi terbakar, rasa lemah dan mati rasa, serta gejala positif berupa kram serta nyeri, disamping mengevaluasi ciri keluhan tersebut gejala ini digolongkan berdasarkan jenis serabut saraf yang terdampak. Jika *large fiber* mengalami kerusakan, maka akan muncul kebas, sensasi terbakar, parestesia (kesemutan), serta kelemahan fisik seperti rasa lesu ataupun letih. Sebaliknya, apabila yang terganggu adalah *small fiber* gejala yang muncul biasanya berupa rasa kram serta nyeri (Mardastuti et al., 2016).

NDS (*Neuropathy Deficit Score*) merupakan metode evaluasi klinis yang sederhana untuk mengidentifikasi gangguan refleks serta fungsi sensorik. Evaluasi NDS memiliki skor maksimal 8, yang menunjukkan lenyapnya seluruh fungsi sensorik pada semua jenis modalitas, disertai dengan refleks yang diberikan. Derajat keparahan neuropati dibagi menjadi empat yaitu, skor (0) normal, (1-3) sangat sensitif, (4-7) sensitif dan skor (8) tidak sensitif. Skor NDS ≥ 6 dikaitkan dengan peningkatan ulkus diabetikum karena akibat hilangnya sensasi (Mardastuti et al., 2016).

Uji validitas pada studi ini dilakukan melalui perhitungan korelasi antara setiap butir pertanyaan menyeluruh dengan menggunakan pendekatan korelasi *product moment*. Sebuah instrumen studi dinyatakan valid jika nilai signifikansinya memenuhi nilai *r* tabel. Perhitungan validitas ini diaplikasikan dengan menggunakan rumus berikut :

$$df = N - 2$$

Pada studi ini $df = 20 - 2 = 18$, dengan nilai signifikansi 5% (0,05). Pada semua variabel uji validitas memiliki nilai r hitung lebih besar dari nilai r tabel yaitu sebesar (0,468), sehingga seluruh item pertanyaan dalam angket yang dipakai dalam studi ini adalah valid. Uji reliabilitas merupakan kondisi dimana data dikatakan konsisten jika dua ataupun lebih peneliti yang meneliti objek serupa ataupun jika sekumpulan data dibagi, maka hasilnya tetap menunjukkan kesamaan (Sugiyono, 2013). Reliabilitas berkaitan pada tingkat konsistensi, oleh karena itu jika peneliti lain melakukan penelitian pada objek yang serupa dan metode yang serupa, data yang diperoleh seharusnya tetap sama (Dee et al., 2020). Data yang konsisten atau reliabel umumnya akan tetap stabil dan valid apabila instrument pengukuran digunakan secara berulang (Iswahyudi, 2023). Pada penelitian ini didapatkan nilai *Cronbach Alpha* yaitu $0,857 \geq 0,06$, sehingga seluruh item pertanyaan dalam angket yang digunakan dalam studi ini adalah reliabel.

HASIL

Penelitian yang disebut sebagai “Pengaruh Senam Kaki Diabetik Dengan Bola Plastik Terhadap Tingkat Sensitivitas Kaki Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Kecamatan Kalideres” akan disajikan dalam bentuk tabel dengan penjelasan untuk setiap variabel yang dipelajari:

Tabel 1.
Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Pasien DM Tipe 2 (n=40)

Variabel	Kelompok	Mean (SD)
Usia	Intervensi	3,35 ± 1,496
	Kontrol	2,70 ± 1,418

*Numerik = Rerata

Variabel	Kelompok	
	Intervensi	Kontrol
	N (%)	
Jenis Kelamin		
Laki-laki	6 (30,0%)	9 (45,0%)
Perempuan	14 (70%)	11 (55,0%)
Pendidikan		
Tidak sekolah	-	-
SD	4 (20,0%)	-
SMP	3 (15,0 %)	4 (20,0%)
SMA	9 (45,0 %)	10 (50,0%)
Perguruan Tinggi	4 (20,0%)	6 (30,0%)
Pekerjaan		
Bekerja	14 (70,0 %)	11 (55,0%)
Tidak bekerja	6 (30,0%)	9 (45,0%)
Riwayat DM		
<1 tahun	1 (5,0%)	2 (10,0%)
1 – 5 tahun	18 (95%)	18 (90,0%)
6 – 10 tahun	-	-
>10 tahun	1	-
Komplikasi		
Ada komplikasi	3 (15,0%)	11 (55,0%)
Tidak ada komplikasi	17 (85%)	9 (45,0%)

*Kategorik = Proposi/Distribusi Presentase

Tabel 1 menunjukkan bahwa penelitian melibatkan 40 responden, pada kelompok intervensi mayoritas responden berusia 51-59 tahun (30,0%), berjenis kelamin Perempuan (70,0%), Pendidikan responden didominasi oleh SMA (45,0%), sebagian besar responden Bekerja (70,0%), Riwayat DM pada rentang 1 – 5 tahun (95,0%) dan kebanyakan responden tidak

memiliki komplikasi (85,0%). Sedangkan dalam kelompok kontrol memperlihatkan bahwasanya kebanyakan usia responden 36-40 tahun (35,0%), mayoritas berjenis kelamin Perempuan (55,0%), Pendidikan responden di dominasi oleh SMA (50,0%), sebagian besar responden Bekerja (55,0%), Riwayat DM pada rentang 1 – 5 tahun (90,0%), dan kebanyakan responden memiliki komplikasi (55,0%).

Tabel 2
Perbedaan Tingkat Sensitivitas Kaki Kelompok Intervensi

Variabel	f	Mean (SD)	P-Value
Tingkat sensitivitas kaki <i>Pre</i>	20	3,15 ± 1,137	0,000
Tingkat Sensitivitas Kaki <i>Post</i>	20	2,45 ± 0,999	

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata tingkat sensitivitas kaki pada kelompok intervensi saat pretest adalah 3,15 dan saat posttest 2,45. hasil analisis didapatkan nilai p-value = 0,000 (<0,05) yang artinya terdapat perbedaan signifikan rata-rata tingkat sensitivitas kaki antara sebelum dan sesudah diberikan intervensi senam kaki diabetik dengan menggunakan bola plastik.

Tabel 3.
Perbedaan Tingkat Sensitivitas Kaki Kelompok Kontrol

Variabel	N	Mean (SD)	P-Value
Tingkat sensitivitas kaki <i>Pre</i>	20	5,95 ± 0,945	0,055
Tingkat Sensitivitas Kaki <i>Post</i>	20	5,65 ± 0,988	

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata tingkat sensitivitas kaki pada kelompok kontrol saat pretest adalah 5,95 dan posttest adalah 5,65. Hasil analisis didapatkan nilai p-value = 0,055 (>0,05) yang artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata tingkat sensitivitas kaki antara sebelum dan sesudah perlakuan diberikan.

Tabel 4.
Perbandingan Tingkat Sensitivitas Kaki Pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol

Variabel	Kelompok	N	Mean (SD)	P-Value
Tingkat sensitivitas kaki	Intervensi	20	2,45 ± 0,999	0,000
	Kontrol	20	5,65 ± 0,988	0,000

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata nilai kelompok intervensi sebesar 2,45 dan kelompok kontrol sebesar 5,65. Hasil analisis didapatkan nilai p value 0,000 (<0,05) yang artinya terdapat perbedaan signifikan pada hasil posttest antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

PEMBAHASAN

Tingkat sensitivitas kaki kelompok intervensi

Menunjukkan bahwa rata-rata tingkat sensitivitas kaki kelompok intervensi saat pretest adalah 3,15 dan saat posttest adalah 2,45. Hasil tersebut menunjukkan adanya penurunan rata-rata tingkat sensitivitas kaki setelah dilakukan senam kaki diabetik dengan bola plastik. Hasil analisis pengaruh senam kaki diabetik menggunakan uji Wilcoxon didapatkan nilai p-value = 0,000 (<0,05) yang artinya terdapat perbedaan signifikan rata-rata tingkat sensitivitas kaki antara sebelum dan sesudah dilakukan senam kaki diabetik dengan bola plastik. Berdasarkan hasil tersebut maka H₀ ditolak dan H_a diterima yang artinya ada pengaruh pemberian senam kaki diabetik dengan bola plastik terhadap tingkat sensitivitas kaki pada pasien DM Tipe 2 di Puskesmas Kecamatan Kalideres. Pedoman Neuropati Internasional menyatakan bahwasannya neuropati perifer merupakan tanda ataupun gejala disfungsi saraf pada penderita diabetes (Rasyid et al., 2020). Karena masalah saraf disebabkan oleh peningkatan kandungan gula

darah kronis dalam tubuh, maka neuropati perifer merupakan suatu konsekuensi mikrovaskular yang dihadapi oleh penderita diabetes melitus (Natalia, 2012). Neuropati Perifer Diabetes ialah istilah yang digunakan untuk menggambarkan sekumpulan gangguan yang memengaruhi berbagai jenis saraf, termasuk saraf otonom, saraf sensorik, serta saraf motorik. Penyakit ini sering terlihat pada tubuh bagian perifer (Monteiro et al., 2022).

Menurut peneliti 3 kali seminggu, senam kaki dapat memperlancar aliran darah perifer di kaki, yang akan meningkatkan respons ataupun rangsangan pada saraf sensorik di kaki. Neuropati kerap berpengaruh pada saraf kaki, sehingga amat krusial untuk pasien DM untuk melakukan senam kaki dan perawatan khusus terhadap kakinya (Wahyuni, 2022). Beberapa cara yang bisa dilakukan pada perawatan khusus kaki seperti tidak keluar rumah tanpa menggunakan alas kaki yang lembut, memeriksa telapak kaki secara rutin untuk melihat adanya benda asing yang menempel ditelapak kaki (Seipattiratu et al., 2020). Berlandaskan penjabaran tersebut, penulis yakin terhadap perubahan antara sebelum dan sesudah melaksanakan senam kaki pada kelompok kontrol pada penderita DM Tipe 2. Masalah pembuluh darah akan terjadi akibat kenaikan kandungan glukosa darah yang berkelanjutan (Feldman et al., 2019). Meningkatkan sirkulasi darah, utamanya sirkulasi darah perifer, ialah suatu tujuan dari senam kaki. Dengan demikian, sirkulasi darah perifer akan jadi lancar serta risiko neuropati perifer akan berkurang (Purbasari et al., 2018).

Tingkat sensitivitas kaki kelompok kontrol

Diketahui bahwa rata-rata tingkat sensitivitas kaki kelompok kontrol saat pretest adalah 5,95 dan saat posttest adalah 5,65. Hasil tersebut menunjukkan tidak ada perubahan rata-rata tingkat sensitivitas kaki pada responden setelah tidak dilakukan senam kaki diabetik selama 3 hari. Hasil analisis pengaruh kelompok kontrol menggunakan uji Paired T test didapatkan nilai $p\text{-value} = 0,055 (>0,05)$ yang artinya tidak terdapat perbedaan signifikan rata-rata tingkat sensitivitas kaki antara sebelum dan sesudah perlakuan. Tingginya kadar glukosa darah akan berkurang secara bertahap karena diserap oleh sel-sel otot. Pengurangan kadar glukosa ini turut menurunkan akumulasi glukosa, sorbitol, dan fruktosa di dalam sel saraf (Sukurni et al., 2023). Hal tersebut berpengaruh pada peningkatan sirkulasi darah dan fungsi saraf, yang pada akhirnya meningkatkan sensitivitas kaki serta menurunkan potensi terjadinya ulkus pada penderita diabetes (Faiqotunnuriyah, 2021).

Menurut peneliti dari perolehan studi yang dilakukan dalam kelompok kontrol membuktikan keadaan yang buruk dikarenakan mayoritas respon ada 2 responden yang menderita neuropati perifer berat, sedangkan 18 responden menderita neuropati ringan. Penderita DM Tipe 2 mungkin berisiko terkena penyakit ini sebab dapat menimbulkan konsekuensi seperti kaki diabetik ataupun ulkus. Berdasarkan uraian diatas, peneliti berpendapat bahwa terdapat kejadian neuropati perifer pada kelompok kontrol, berkorelasi dengan masalah aliran darah pada kaki, yang bisa mengakibatkan ulkus kaki serta menghambat penyembuhan luka (Oktorina, 2022). Apabila responden memperoleh informasi mengenai senam kaki diabetes dengan menggunakan bola plastik dapat mencegah kejadian neuropati perifer. Informasi yang diberikan dapat mempengaruhi tingkat sensitivitas kaki dan pengetahuan dari responden tentang perawatan kaki (Calcutt, 2020).

Pengaruh senam kaki diabetik dengan bola plastik

Menunjukkan bahwa rata-rata nilai posttest kelompok intervensi sebesar 2,45 dan nilai tersebut lebih kecil dibanding kelompok kontrol sebesar 5,65. Hasil analisis dengan Uji Independent T test didapatkan nilai $p\text{ value } 0,000 (<0,05)$ yang artinya terdapat perbedaan signifikan pada hasil posttest kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Berdasarkan analisis tersebut dapat diketahui tingkat sensitivitas pada kelompok intervensi lebih baik

dibandingkan pada kelompok kontrol. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Waty, 2019) tentang efektivitas senam kaki diabetik dengan bola plastik terhadap tingkat sensitivitas kaki pada pasien diabetes melitus tipe 2, dari hasil penelitian yang dilakukan bahwa sirkulasi darah kaki setelah melakukan senam kaki meningkat secara signifikan pada kelompok intervensi dengan $p=0,000$ ($0<0,05$). sedangkan pada kelompok kontrol $p=0,903$ ($p>0,05$). Hasil analisis menunjukkan nilai rata-rata setelah perlakuan pada kelompok intervensi mengalami penurunan, sementara pada kelompok kontrol tidak mengalami perubahan. Fenomena ini dapat terjadi karena kelompok intervensi diberikan senam kaki diabetik dengan bola plastik sementara kelompok kontrol tidak diberikan perlakuan yang sama (Mislawati Indah, 2023). Sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa latihan senam kaki membantu memperbaiki kondisi dengan menghangatkan kaki, mengurangi kekakuan, mengatasi kebas, dan memulihkan atrofi statistik membuktikan bahwa bola plastik membantu menguatkan otot kecil pada penderita *diabetes* dengan masalah saraf (Monteiro et al., 2022).

Berdasarkan riset yang dilakukan oleh (Nurjannah et al., 2023) pasien diabetes memerlukan perhatian lebih dalam hal pencegahan luka kaki, mengingat penyembuhan luka pada penderita diabetes memerlukan waktu yang cukup lama. Beberapa langkah pencegahan yang penting untuk dilakukan antara lain adalah memperoleh informasi terkait kaki diabetik, mengenali faktor risiko yang ada, mengelola kondisi diabetes dengan baik, melakukan perawatan kaki secara rutin, memberikan edukasi mengenai perawatan diabetes, serta menggunakan sepatu yang sesuai (Bagus et al., 2017). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Hasneli, 2019) bahwa senam kaki diabetik dengan bola plastik efektif meningkatkan sensitivitas kaki pada pasien DM Tipe 2. rangsangan yang diberikan dari sesi refleksiologi yang baik akan membuat rileks dan dapat melancarkan peredaran darah. Studi berikut selaras dengan studi (Waty, 2019) yang meneliti pengaruh senam kaki diabetik dengan bola plastik terhadap sensitivitas kaki pada pasien diabetes tipe 2, Hasilnya menunjukkan peningkatan sirkulasi darah yang signifikan pada kelompok yang melakukan senam kaki, dengan nilai p sebesar $0,000$ ($p < 0,05$), sedangkan kelompok kontrol tidak menunjukkan perubahan berarti, dengan nilai p sebesar $0,903$ ($p > 0,05$). Hal ini menegaskan keberhasilan senam kaki dalam meningkatkan sensitivitas kaki pada kelompok yang diberikan intervensi. Latihan senam kaki membantu memperbaiki kondisi dengan menghangatkan kaki, mengurangi kekakuan, mengatasi kebas, dan memulihkan atrofi, sehingga membuktikan bahwa bola plastik membantu menguatkan otot kecil pada penderita diabetes dengan masalah saraf (sumber).

Riset ini membuktikan bahwa senam kaki dengan bola plastik membantu meningkatkan sensitivitas saraf kaki. Latihan ini bekerja dengan memperlancar sirkulasi darah melalui efek stimulasi pijatan, yang membantu distribusi oksigen dan nutrisi lebih efisien serta mempercepat proses detoksifikasi tubuh (Nistiandani et al., 2023). Teknik refleksi pada telapak kaki, terutama di bagian yang berkaitan dengan fungsi organ tertentu, dapat mengaktifkan saraf yang terhubung dengan pankreas, sehingga mendukung produksi *insulin* dan mengurangi risiko komplikasi pada kaki akibat diabetes (Gusty, 2024). Oleh karena itu, senam kaki diabetik dengan bola plastik dapat meningkatkan kepekaan kaki di pasien *diabetes* tipe 2.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa ada pengaruh senam kaki diabetik dengan bola plastik terhadap tingkat sensitivitas kaki pada pasien DM Tipe 2 di Puskesmas Kecamatan Kalideres. Senam kaki diabetik dengan bola plastik dapat meningkatkan sensitivitas kaki secara signifikan. Efek senam kaki yang diberikan dapat memperlancar sirkulasi darah, menghindari gangguan pada bentuk kaki, mengurangi adanya ulkus atau luka diabetikum dan mengatasi komplikasi, seperti kelainan pada kadar lemak dalam darah, peningkatan tekanan

darah serta kecenderungan darah untuk menggumpal atau mengalami koagulasi yang berlebihan (Rahman et al., 2021). Saran untuk peneliti selanjutnya dalam komplikasi pada karakteristik responden untuk dapat dikembangkan kembali dengan mengelompokkan seperti komplikasi vaskuler, komplikasi neuropati atau yang lainnya, dikelompokkan berdasarkan sistem tubuh. Selain itu, dalam pengambilan sampel dengan menggunakan total sampling, untuk dapat dimodifikasi dengan memiliki kriteria tertentu, sehingga dalam pengambilan sampel sesuai target yang diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiani, H., Hadisaputro, S., Lukmono, D. T., Nugroho, H., & Suryosaputro, A. (2018). Beberapa Faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 pada Wanita Usia Subur (WUS) di RSUD Kota Madiun. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, 3(2), 81. <https://doi.org/10.14710/jek.v3i2.4026>
- Bagus, I. G., Yuwono, A., & Wydiamala, E. (2017). Validitas Pemeriksaan Garpu Tala 128 Hz Sebagai Deteksi Diabetic Peripheral Neuropathy Pada Pasien. *Berkala Kedokteran*, 13(1), 33–40.
- Cahyani, G., Samsuri, T., & Jumatul, A. (2022). Application of the Ipswich Touch Test (IpTT) Methode to Detect Diabetic Neuropathy. *Journal of Applied Health Management and Technology*, 4(2), 47–57. <https://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/JAHMT/article/view/8251/pdf>
- Calcutt, N. A. (2020). Diabetic neuropathy and neuropathic pain: A (CoN) fusion of pathogenic mechanisms? In *Pain* (Vol. 161, Issue 9). <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001922>
- Dee, T. M. T., Sukartini, T., & Probowati, R. (2020). Factors Associated with Foot Ulcer among Diabetic Patients. 3(3), 358–363. <https://doi.org/10.35654/ijnhs.v3i3.222>
- Faiqotunnuriyah, F. (2021). Faktor Risiko Neuropati Diabetik pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Kemas Indonesia*, 13(1), 64–76.
- Feldman, E. L., Callaghan, B. C., Pop-Busui, R., Zochodne, D. W., Wright, D. E., Bennett, D. L., Bril, V., Russell, J. W., & Viswanathan, V. (2019). Diabetic neuropathy. *Nature Reviews Disease Primers*, 5(1). <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0092-1>
- Gusty, R. P. (2024). *Senam Kaki Meningkatkan Sensasi Kaki Pasien Diabetes Melitus dengan Gagal Ginjal* (Nia Duniawati (ed.)). CV. Adanu Abimata. https://www.google.co.id/books/edition/Senam_Kaki_Meningkatkan_Sensasi_Kaki_Pa/s/gdHxEAAQBAJ?hl=en&gbpv=0
- Hasneli, Y. (2019). Efektifitas senam kaki diabetik dengan bola plastik terhadap tingkat sensitivitas kaki pada pasien diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Online Mahasiswa*, 1(1), 1–9.
- Iswahyudi. (2023). *BUKU AJAR METODOLOGI PENELITIAN* (Efitra (ed.)). PT. Sonpedia Publishing Indonesia. https://www.google.co.id/books/edition/BUKU_AJAR_METODOLOGI_PENELITIA/N/_SPbEAAQBAJ?hl=en&gbpv=0
- Lela, N. (2022). *Diet bagi Penderita Penyakit Diabetes*. Kemenkes.

https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1936/

- Mardastuti, Y., Asmedi, A., & Gofir, A. (2016). Diabetic Neuropathy Symptom-Indonesian version and Diabetic Neuropathy Examination-Indonesian version as score diagnostic. *Berkala Neurosains*, 15, 55–65.
- Matthew. (2024). Diabetic Peripheral Neuropathy. National Library of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK442009/>
- Mislawati Indah. (2023). Gerakan Senam Kaki Diabetes. Kemenkes. https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/3017/gerakan-senam-kaki-diabetes
- Monteiro, R. L., Ferreira, J. S. S. P., Silva, É. Q., Cruvinel-Júnior, R. H., Veríssimo, J. L., Bus, S. A., & Sacco, I. C. N. (2022). Foot–ankle therapeutic exercise program can improve gait speed in people with diabetic neuropathy: a randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 12(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-11745-0>
- Natalia, N. (2012). Efektifitas senam kaki diabetik dengan tempurung kelapa terhadap tingkat sensitivitas kaki Pada pasien diabetes melitus tipe 2.
- Nistiandani, A., Hakam, M., Sutawardana, J. H., Widayati, N., Siswoyo, S., & Kurniawan, F. A. (2023). Identifikasi Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik Berbasis Diabetic Foot Screening pada Pasien DM Tipe 2. *Jl-KES (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 6(2), 162–170. <https://doi.org/10.33006/jikes.v6i2.521>
- Nurjannah, N., Saputra, B., & Erianti, S. (2023). Gambaran derajat keparahan neuropati perifer pada pasien diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Prima Medika Sains*, 5(1), 16–20. <https://doi.org/10.34012/jpms.v5i1.3562>
- Oktorina, R. (2022). Perbandingan Sensitifitas Kaki Antara Senam Kaki Menggunakan Koran Dan Kelereng Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe Ii. *Jurnal Endurance*, 6(2), 385–392. <https://doi.org/10.22216/jen.v6i2.380>
- Purbasari, B., Anggraini, V. L., Pratiwi, M. D., Husna, M., & Kurniawan, S. N. (2018). Diagnostic Test of Toronto and Modified Toronto Scoring, Monofilament Test, and Vibrate Sensation Test Using 128 Hz Tuning Fork for Diabetic Polineuropathy. *MNJ (Malang Neurology Journal)*, 4(1), 25–34. <https://doi.org/10.21776/ub.mnj.2018.004.01.5>
- Rahman, A., Maryuni, S., & Rahmadhani, A. D. (2021). Pengaruh Latihan Senam Kaki Diabetes Terhadap Sensitivitas Kaki pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II. *Jurnal Keperawatan Profesional*, 2(1), 7–14. <https://doi.org/10.36590/kepo.v2i1.142>
- Rasyid, A. N., Yulanda, N. A., & Fauzan, S. (2020). Perawatan Kaki Terhadap Perubahan Uji Sensitivitas Kaki Pada Penderita Dm Tipe 2. *Tanjungpura Journal of Nursing Practice and Education*, 2(1). <https://doi.org/10.26418/tjnpe.v2i1.41834>
- Seipattiratu et al. (2020). Pemberdayaan Masyarakat Dalam Mencegah Terjadinya Neuropati Perifer Melalui Senam Kaki Pada Lansia Tahun 2020. *Digilib.Esaunggul.Ac.Id*, 7(1). https://digilib.esaunggul.ac.id/public/UEU-Journal-17563-11_0348.pdf
- Simamora, F. A., Siregar, H. R., & Hidayah, A. (2020). Pengaruh Senam Kaki Diabetik

Terhadap Penurunan Neuropati Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Education and Development*, 8(4), 431–434.

Sugiyono. (2013). *Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D* (Alfabeta (ed.)). Anggota Ikatan Penerbit Indonesia (IKAPI). https://digilib.stekom.ac.id/assets/dokumen/ebook/feb_35efe6a47227d6031a75569c2f3f39d44fe2db43_1652079047.pdf

Sukurni, S., Rangki, L., Rahmawati, R., Afrini, I. M., Fadilah, Z., & Yurin, Y. (2023). Peningkatan Derajat Kesehatan Masyarakat Melalui Deteksi Dini Kejadian Neuropati Pada Kaki Dengan Pemeriksaan Monofilament Test. *Indonesia Berdaya*, 4(4), 1373–1378. <https://doi.org/10.47679/ib.2023568>

Wahyuni, A. (2022). *Jurnal Ipteks Terapan*. Senam Kaki Diabetik Efektif Meningkatkan Ankle Brachial Index Pasien Diabetes Melitus Tipe 2, 4(JURNAL IPTEKS TERAPAN), 252–261.

Waty, D. R. (2019). Efektifitas Senam Kaki Diabetik Dengan Bola Plastik Terhadap Tingkat Sensitivitas Kaki Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 [Universitas Afa Royhan Padangsidimpuan]. <https://repository.unar.ac.id/jspui/handle/123456789/1267>

Webber, S. (2013). International Diabetes Federation. In *Diabetes Research and Clinical Practice* (Vol. 102, Issue 2). <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2013.10.013>

WHO. (2023). Diabetes. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>