

## PENGARUH RANGE OF MOTION EKSTERMITAS BAWAH TERHADAP PENCEGAHAN NEUROPATI SENSORIK PADA PASIEN DIABETES MELITUS

<sup>1</sup>Fakhrudin Nasrul Sani\*, <sup>2</sup>Endrat Kartiko Utomo, <sup>3</sup>Charulia Nur Arifah

<sup>1</sup>Universitas Duta Bangsa Surakarta, fahrudin\_sani@udb.ac.id

<sup>2</sup>Universitas Duta Bangsa Surakarta, endrat\_kartiko@udb.ac.id

<sup>3</sup>Universitas Duta Bangsa Surakarta, charuliaarifah13@gmail.com

### ABSTRAK

Neuropati perifer pada penderita diabetes melitus yang dapat menimbulkan gejala khas yaitu parastesia distal, kaki terasa dingin, nyeri seperti terbakar atau seperti tertusuk-tusuk. Salah satu dampaknya adalah penurunan sensasi sensorik dan berpeluang mengalami luka di daerah kaki. Salah satu pengukuran untuk menilai gangguan sirkulasi darah keperifer adalah dilakukannya pengukuran *Ankle Brachial Index* (ABI). Salah satu latihan yang efektif dan dianjurkan bagi penderita DM adalah latihan *range of motion* (ROM). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ROM terhadap pencegahan neuropati sensorik. Penelitian ini menggunakan desain deskriptif desain quasi eksperiment pre post test design with control groups. Sampel penelitian adalah pasien Diabetes Melitus yang diambil secara purposive sampling, jumlah sampel yang digunakan adalah 18 responden dalam kelompok intervensi (diberikan ROM) dan 18 responden dalam kelompok kontrol (diberikan booklet tetapi tidak diberikan ROM). Pengukuran ABI dan sensitivitas kaki pemberian intervensi, kemudian diukur kembali setelah intervensi dilakukan 3 kali seminggu selama 2 minggu. Penelitian ini menggunakan uji analisis uji T dan *wilcoxon test* yang sebelumnya dilakukan uji normalitas dengan uji *shapiro wilk*. Rata – rata nilai ABI pada kelompok intervensi sebelum dilakukan intervensi ROM adalah 0,82 dengan standar deviasi 0,11, dan rata – rata nilai ABI setelah dilakukan intervensi ROM adalah 0,915 dengan standar deviasi 0,14. Rata – rata nilai sensitivitas kaki pada kelompok intervensi sebelum dilakukan intervensi ROM adalah 8,00 dengan standar deviasi 2,14, dan rata – rata nilai sensitivitas kaki setelah dilakukan intervensi ROM adalah 10,33 dengan standar deviasi 1,75. Kesimpulan terdapat pengaruh ROM terhadap pencegahan sensitivitas sensorik.

**Kata Kunci :** Neuropati perifer, *Ankle Brachial Index*, Sensitivitas Kaki, Neuropati Sensorik

### ABSTRACT

*Peripheral neuropathy in people with diabetes mellitus that can cause typical symptoms is distal parasthesia, cold feet, burning or stabbing pain. One of the impacts is a decrease in sensory sensation and the possibility of injury in the leg area. One of the measurements to assess peripheral blood circulation disorders is the measurement of ABI. One of the effective and recommended exercises for DM sufferers is range of motion (ROM) exercises. This study aims to determine the effect of ROM on the prevention of sensory neuropathy. This study uses a descriptive design of a quasi-experimental pre-post test design with control groups. The study sample was Diabetes Mellitus patients taken by purposive sampling, the number of samples used was 18 respondents in the intervention group (given ROM) and 18 respondents in the control group (given a booklet but not given ROM). The measuring instruments used in ABI measurements are Vascular Doppler Ultrasound Probe and Sphygmomanometer and for foot sensitivity use Monofilament test 10gr. The ABI measurement and sensitivity of the foot of the intervention were then measured again after the intervention was carried out 3 times a week for 2 weeks. This study uses the analysis test of the T test and the wilcoxon test which was previously carried out a normality test with the shapiro wilk test. The average ABI value in the intervention group before the ROM intervention was 0.82 with a standard deviation of 0.11, and the average ABI value after the ROM*

*intervention was 0.915 with a standard deviation of 0.14. The average foot sensitivity value in the intervention group before the ROM intervention was 8.00 with a standard deviation of 2.14, and the average foot sensitivity value after the ROM intervention was 10.33 with a standard deviation of 1.75. The conclusion is that there is an effect of ROM on the prevention of sensory neuropathy.*

**Keywords :** *Peripheral Neuropathy, Ankle Brachial Index, Foot Sensitivity, Sensory Neuropathy*

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) merupakan suatu penyakit menahun yang ditandai oleh kadar glukosa darah melebihi normal dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak serta protein yang disebabkan oleh kekurangan hormon insulin secara relatif maupun absolut. Hal ini jika dibiarkan tidak terkendali dapat terjadi komplikasi metabolik akut maupun komplikasi vaskuler jangka panjang, baik mikroangiopati maupun makroangiopati (PERKENI, 2021).

Jumlah penderita DM di seluruh dunia diperkirakan 537 juta orang dan jumlah ini diproyeksikan mencapai 643 juta pada tahun 2030, dan 783 juta pada tahun 2045. Selain itu, 541 juta orang adalah diperkirakan mengalami gangguan toleransi glukosa pada tahun 2021, diperkirakan juga lebih dari 6,7 juta orang berusia 20–79 akan meninggal karena penyebab terkait diabetes pada tahun 2021 (International Diabetes Federation, 2021).

Prevalensi DM di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada umur > 15 tahun sebesar 2%. Angka ini menunjukkan peningkatan dibandingkan prevalensi DM pada tahun 2013 sebesar 1,5%. Prevalensi DM menurut hasil pemeriksaan gula darah meningkat dari 6,9% pada 2013 menjadi 8,5% pada tahun 2018. Angka ini menunjukkan bahwa baru sekitar 25% penderita DM yang mengetahui bahwa dirinya menderita DM (Riset Kesehatan Dasar, 2018).

Penderita DM dengan kontrol glikemik yang buruk, berisiko tinggi mengalami komplikasi, termasuk penyakit jantung koroner, retinopati, nefropati, dan penyakit perifer neuropati (Izgu et al., 2020). *Diabetic peripheral neuropathic* (DPN) menyebabkan banyak gejala yang melemahkan, seperti *paresthesia*, *dysesthesia*, penurunan sensasi, motorik kelemahan, dan nyeri neuropatik, terutama pada ekstremitas atas dan bawah (Ang et al., 2018; Juster-Switlyk & Smith, 2016).

Neuropati perifer pada penderita diabetes melitus yang dapat menimbulkan gejala khas yaitu parastesia distal, kaki terasa dingin, nyeri seperti terbakar atau seperti tertusuk-tusuk. Salah satu dampaknya adalah penurunan sensasi sensoris dan berpeluang mengalami luka di daerah kaki (Yatun Khomsah et al., 2020). *Diabetic peripheral neuropathic pain* (DPNP) mungkin merupakan gejala DPN yang paling melemahkan dan umumnya digambarkan oleh pasien sebagai rasa terbakar, sengatan listrik, nyeri menusuk, atau kesemutan dan mati rasa yang tidak nyaman (Gylfadottir et al., 2019). Salah satu dampak yang kemungkinan beresiko dapat mengalami penyakit arteri perifer yang biasanya sering menyerang ekstremitas bawah yaitu organ kaki (Najafi Ghezleji et al., 2017).

Pencegahan dan penanganan neuropati diabetikum serta perbaikan sirkulasi perifer ditujukan untuk mencegah penderita DM mengalami ulkus diabetikum. Pencegahan dan penanganan faktor risiko penyebab ulkus diabetikum dengan baik akan menurunkan risiko amputasi pada penderita DM, yang berarti pula menurunkan biaya karena hospitalisasi yang lama (PERKENI, 2021).

Salah satu pengukuran untuk menilai gangguan sirkulasi darah keperifer adalah dilakukannya pengukuran ABI. *Ankle Brachial Index* (ABI) yaitu mengukur rasio dari tekanan darah sistolik di lengan (brachial) dengan tekanan sistolik di kaki (ankle) bagian bawah. Upaya yang bisa dilakukan untuk mengetahui adanya gangguan sirkulasi darah ke perifer adalah dengan melakukan pemeriksaan ABI dan nilai normal ABI adalah 0,9 – 1,3. Dampak dari nilai ABI rendah adalah bisa terjadinya gangren dan amputasi (International Diabetes Federation, 2021).

Penatalaksanaan pasien DM terbagi menjadi dua yaitu farmakologi dan non farmakologi. Penatalaksanaan farmakologi seperti obat-obat anti diabetes oral dan terapi insulin, sedangkan penatalaksanaan non farmakologi terdapat 4 pilar yaitu edukasi, perencanaan makan (diit), terapi

obat latihan jasmani (olahraga). Latihan fisik merupakan prinsip dasar yang bisa dilakukan untuk mencegah terjadinya penyakit arteri perifer pada pasien DM (Alisa et al., 2022; PERKENI, 2021).

Berolahraga secara teratur dapat menurunkan dan menjaga kadar gula darah tetap normal dan dapat juga memperlancar aliran darah terutama pada daerah perifer. Aktivitas fisik atau berolah raga mampu memberikan rasa nyaman, mengurangi nyeri, mengurangi kerusakan saraf dan mengontrol gula darah serta meningkatkan sirkulasi darah pada kaki penderita DM (Black M. J. & Hawks H. J., 2014).

Latihan fisik yang dianjurkan pada penderita DM antara lain latihan rentang gerak, logoterapi, latihan ergonomis, latihan punggung bawah, dan latihan yoga. Beberapa penelitian membuktikan bentuk latihan yang efektif dan dianjurkan bagi penderita DM adalah latihan *range of motion* (ROM). Latihan ROM merupakan suatu teknik untuk mengembalikan rentang gerak dan kekuatan otot agar dapat bergerak kembali dalam aktivitas sehari-hari. ROM dibagi dalam dua kelompok yaitu aktif dan pasif, perbedaan keduanya pada bantuan orang lain, dimana ROM aktif mengerakkan sendi dengan menggunakan otot tanpa bantuan, sedangkan ROM pasif dibantu oleh orang lain (Lailasari et al., 2022; Nugroho & Puspitasari, 2018; Purnamawati et al., 2022; Yatun Khomsah et al., 2020).

ROM aktif merupakan salah satu cara untuk mengatur keadaan tubuh yang berkaitan dengan aktivitas (Djamaludin et al., 2019). ROM dapat diartikan sebagai latihan yang memungkinkan persendian dapat bergerak tanpa rasa sakit. Latihan ROM aktif dilakukan tiga kali dalam seminggu dengan durasi  $\pm 30$  menit dan dilakukan sebanyak 8 kali sedemikian rupa sehingga dapat meningkatkan kekuatan otot ekstremitas atas dan bawah (Alisa et al., 2022; Junaidi et al., 2021; Yuliantini et al., 2023). Latihan ROM aktif dapat menyebabkan otot berkontraksi, sehingga terjadi perubahan panjang otot dan merangsang aktifitas sel pembentukan otot, sehingga meningkatkan tonus otot, massa otot dan kekuatan otot (Black M. J. & Hawks H. J., 2014).

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif desain quasi eksperiment pre post test design with control groups. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh ROM terhadap pencegahan neuropati sensorik. Sensitivitas Kaki. Intervensi dalam penelitian ini dilakukan pada kelompok intervensi yang diberikan perlakuan ROM dan pada kelompok kontrol hanya diberikan booklet tetapi tidak diberikan perlakuan ROM. Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien diabetes mellitus yang berada di wilayah kerja Puskesmas Grogol Sukoharjo sebanyak 67 orang. Sampel penelitian adalah pasien Diabetes Melitus yang diambil secara purposive sampling, jumlah sampel yang digunakan adalah 18 responden dalam kelompok intervensi (diberikan ROM) dan 18 responden dalam kelompok kontrol (diberikan booklet tetapi tidak diberikan ROM).

Pengambilan dan pengumpulan data diperoleh dengan menggunakan lembar observasi pengukuran ABI dan sensitivitas kaki. Alat ukur yang digunakan dalam pengukuran ABI adalah Vaskuler *Doppler Ultrasound Probe* dan *Sphygmomanometer* dan untuk sensitivitas kaki menggunakan *Monofilament test* 10gr. Pengukuran ABI dan sensitivitas kaki pemberian intervensi, kemudian diukur kembali setelah intervensi dilakukan 3 kali seminggu selama 2 minggu. Penelitian ini menggunakan uji analisis uji T dan *wilcoxon test* yang sebelumnya dilakukan uji normalitas dengan uji *shapiro wilk*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tabel 4.1**  
**Distribusi Frekuensi Karakteristik Demografi Responden Berdasarkan Usia, Jenis Kelamin, Lama Menderita DM (n=36)**

Karakteristik	Jumlah (n)	Presentase (%)
<b>Usia</b>		
< 60 tahun	13	36,2
≥ 60 tahun	23	63,8
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>100</b>
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	15	41
Perempuan	21	59
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>100</b>
<b>Lama menderita</b>		
> 2 tahun	13	36,2
≥ 2 tahun	23	63,8
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>100</b>

Berdasarkan karakteristik demografi responden menunjukkan bahwa, sebagian besar responden berusia lebih dari 60 tahun sebanyak 23 (63.8%), sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan sebanyak 21 (59%) dan sebagian besar responden menderita DM lebih dari 2 tahun sebanyak 23 (63.8%).

**Tabel 4.2**  
**Nilai Ankle Brachial Index (ABI) sebelum dan sesudah intervensi**

Variabel	Intervensi			Kontrol		
	Mean	Min-Maks	CI	Mean	Min- Maks	CI
Sebelum	0.812	(0.6-1.0)	0.750 - 0.91	0.883	(0.7-1.0)	0.834 - 0.932
Sesudah	0.913	(0.7-1.2)	0.833 - 0.92	0.995	(0.8-1.1)	0.925 - 1.020

Berdasarkan tabel distribusi rata-rata nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) pada pasien Diabetes Melitus sebelum dan sesudah pada kedua kelompok menunjukkan bahwa ada peningkatan nilai rata-rata *Ankle Brachial Index* (ABI) setelah dilakukan intervensi pada kelompok intervensi dari 0,812 menjadi 0,913.

**Tabel 4.3**  
**Nilai Sensitivitas Kaki sebelum dan Sesudah Intervensi**

Variabel	Intervensi			Kontrol		
	Mean	Min-Maks	CI	Mean	Min- Maks	CI
Sebelum	8.01	(4-12)	6.92-9.08	7.83	(5-11)	6.94-8.72
Sesudah	10.23	(6-13)	9.45-11.2	7.94	(7-14)	8.80-10.7

Berdasarkan tabel sensitivitas kaki sebelum dan sesudah pada kedua kelompok menunjukkan terdapat peningkatan rata-rata skor sensitivitas kaki setelah dilakukan intervensi pada kelompok intervensi dari 8.01-10,23.

**Tabel 4.4**  
**Perubahan nilai Ankle Brachial Index (ABI) dan sensitivitas kaki sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok intervensi**

	Mean Rank	SD	P Value
Nilai ABI			0,001
Sebelum	0,812	0.11	
Setelah	0.915	0.14	
Sensitivitas kaki			0.000
Sebelum	8.00	2.14	
Setelah	10.33	1.75	

Berdasarkan tabel Perubahan nilai Ankle Brachial Index (ABI) dan sensitivitas kaki sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok intervensi, didapatkan bahwa nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dan sensitivitas kaki setelah dilakukan intervensi mengalami peningkatan nilai *Ankle Brachial Index* dan sensitivitas kaki dan dilihat dari nilai *p value* dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh ROM terhadap nilai *Ankle Brachial Index* dan sensitivitas kaki pada pasien Diabetes Melitus.

**Tabel 4.5**  
**Perubahan nilai Ankle Brachial Index (ABI) dan sensitivitas kaki sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok kontrol**

	Mean Rank	SD	P Value
Nilai ABI			0,156
Sebelum	0,91	0.095	
Setelah	0.92	0.084	
Sensitivitas kaki			0.162
Sebelum	7.81	1.780	
Setelah	7.92	1.695	

Berdasarkan tabel Perubahan nilai Ankle Brachial Index (ABI) dan sensitivitas kaki sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok intervensi, didapatkan bahwa nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dan sensitivitas kaki setelah dilakukan intervensi mengalami peningkatan nilai *Ankle Brachial Index* dan sensitivitas kaki dan dilihat dari nilai *p value* dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh ROM terhadap nilai *Ankle Brachial Index* dan sensitivitas kaki pada pasien Diabetes Melitus.

Hasil penelitian mayoritas responden berusia < 60 tahun sebanyak 23 responden (63,8%) responden. Rentang usia responden merupakan rentang usia yang memiliki resiko terkena Diabetes Melitus. Faktor usia berisiko karena adanya perubahan anatomis, fisiologis dan biokimia yang dimulai dari tingkat sel hingga akhirnya pada tingkat organ yang dapat mempengaruhi keseimbangan tubuh (Erlina et al., 2022). Hal ini sesuai dengan penelitian (Umboh et al., 2022), responden yang berusia lebih dari 40 tahun berisiko mengalami ulkus kaki diabetik. Komplikasi berupa makroangiopati dan neuropati akan menyebabkan masalah pada kaki dimana akan berisiko terjadinya ulkus kaki diabetik. Faktor degeneratif menjadi faktor yang menyebabkan menurunnya sensitivitasnya insulin serta juga dapat menurunkan fungsi tubuh untuk metabolisme glukosa (Dasong et al., 2020).

Hasil penelitian mayoritas responden berjenis kelamin perempuan sebanyak 21 (59%) responden. Hal ini sesuai dengan penelitian (Imelda, 2019), responden perempuan berisiko mengalami ulkus kaki diabetik karena wanita lebih berisiko mengidap diabetes melitus. Wanita secara fisik memiliki peluang peningkatan indeks masa tubuh yang lebih besar. Sindrom siklus bulanan (*premenstual syndrome*), pasca-menopause yang membuat distribusi lemak tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal tersebut sehingga wanita berisiko menderita diabetes melitus. Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang berhubungan dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 dan perempuan lebih cenderung berisiko (Susilawati & Rahmawati, 2021).

Hasil penelitian mayoritas responden menderita DM lebih dari dua tahun sebanyak 23 (63.8%) responden. Lama menderita diabetes melitus pada hasil penelitian menunjukkan bahwa paling banyak adalah lebih dari dua tahun. Lansia sebagian besar memiliki penyakit diabetes melitus yang sudah lama dan bahkan ada yang sudah cukup parah (Anis et al., 2017). Lama menderita diabetes melitus merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetikum karena neuropati cenderung terjadi sekitar 5 tahun lebih atau sama dengan setelah menderita DM. Hal tersebut dikarenakan semakin lama menderita DM maka kemungkinan terjadinya hiperglikemia kronik semakin besar. Hiperglikemia kronik dapat menyebabkan komplikasi DM yaitu retinopati, nefropati, PJK, dan ulkus diabetikum (Umboh et al., 2022). Lama menderita diabetes melitus tentu akan mempengaruhi risiko terjadinya komplikasi penyakit diabetes melitus (Mildawati et al., 2019).

Rata – rata nilai ABI pada kelompok intervensi sebelum dilakukan intervensi ROM adalah 0,82 dengan standar deviasi 0,11, dan rata – rata nilai ABI setelah dilakukan intervensi ROM adalah 0,915 dengan standar deviasi 0,14. Penelitian yang dilakukan oleh (Alisa et al., 2022) tentang Pengaruh Active Lower Range of Motion Terhadap Nilai Ankle Brachial Index (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 didapatkan nilai mean sebelum intervensi 0,89 dengan standar deviasi 0,07 sedangkan nilai mean setelah intervensi didapatkan 0,98 dengan standar deviasi 0,05. ABI adalah suatu upaya dalam hal melakukan pemeriksaan yang bersifat non invasif yang sering digunakan pada penderita diabetes mellitus yang mengalami gangguan vaskularisasi yang mana alat ini digunakan untuk menilai status vaskularisasi (Pinzon et al., 2016).

Rata – rata nilai sensitivitas kaki pada kelompok intervensi sebelum dilakukan intervensi ROM adalah 8,00 dengan standar deviasi 2,14, dan rata – rata nilai sensitivitas kaki setelah dilakukan intervensi ROM adalah 10,33 dengan standar deviasi 1,75. Penelitian yang dilakukan oleh (Yatun Khomsah et al., 2020), tentang Efektivitas *Home Exercise* Terhadap *Ankle Brachial Index* dan Skor Sensitivitas Kaki Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 menunjukkan bahwa nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dan Skor Sensitivitas Kaki sesudah dilakukan intervensi mengalami peningkatan *Ankle Brachial Index* (ABI) dengan nilai rata-rata awal 0.817 setelah intervensi menjadi 0.917 dan Skor Sensitivitas Kaki dengan nilai rata-rata awal 8.00 setelah intervensi menjadi 10.33. Kesimpulan, ada pengaruh *Home Exercise* terhadap nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dan Skor Sensitivitas Kaki sesudah dilakukan intervensi.

Relaksasi otot progresif meningkatkan sirkulasi darah di otot, menurunkan kadar katekolamin dengan menghambat sistem saraf simpatis, dan mengaktifkan sistem saraf parasimpatis, yang menginduksi sensasi relaksasi dan ketenangan melalui seluruh tubuh (Izgu et al., 2020). Relaksasi otot progresif juga mengaktifkan produksi opioid endogen *sepiro enkephalins*, *endo-morphine*, dan *B-endorphin*, dan mengurangi aktivitas saraf yang berhubungan dengan rasa sakit di insula, sehingga menunjukkan dampak pelepasan relaksasi otot progresif pada keparahan nyeri neuropatik (Kobayashi & Koitabashi, 2016; Seyyedrasooli et al., 2015)

Relaksasi otot progresif akan menghambat jalur umpan balik stress dan membuat tubuh pasien rileks. Sistem parasimpatis akan mendominasi pada keadaan seseorang yang rileks dimana beberapa efek yang ditimbulkan adalah menurunkan kecepatan kontraksi jantung dan merangsang sekresi hormon insulin. Dominasi sistem saraf parasimpatis akan merangsang hipotalamus untuk menurunkan sekresi corticotrophin. Releasing hormone (CRH). Penurunan CRH akan



mempengaruhi adenohipofisis untuk mengurangi sekresi hormonadenokortikotropik (ACTH). Keadaan ini dapat menghambat korteks adrenal untuk melepaskan hormone kortisol. Penurunan hormon kortisol akan menghambat proses glukoneogenesis dan meningkatkan pemakaian glukosa oleh sel, sehingga kadar gula darah yang tinggi akan menurun dan kembali dalam batas normal (Simanjuntak et al., 2020).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil kesimpulan dinyatakan bahwa didapatkan mayoritas responden berusia lebih dari 60 tahun, mayoritas responden berjenis kelamin perempuan, mayoritas responden menderita DM lebih dari 2 tahun. Rata – rata nilai ABI pada kelompok intervensi sebelum dilakukan intervensi ROM adalah 0,82 dengan standar deviasi 0,11, dan rata – rata nilai ABI setelah dilakukan intervensi ROM adalah 0,915 dengan standar deviasi 0,14. Rata – rata nilai sensitivitas kaki pada kelompok intervensi sebelum dilakukan intervensi ROM adalah 8,00 dengan standar deviasi 2,14, dan rata – rata nilai sensitivitas kaki setelah dilakukan intervensi ROM adalah 10,33 dengan standar deviasi 1,75.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alisa, F., Andika, M., Refti, Y., Allam, A., Nursuari, H., Valentina, P., & Rahmawati, D. (2022). Pengaruh Active Lower Range of Motion Terhadap Nilai Ankle Branchial Index (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 7(2), 82–88.
- Ang, L., Cowdin, N., Mizokami-Stout, K., & Pop-Busui, R. (2018). Update on the management of diabetic neuropathy. *Diabetes Spectrum*, 31(3), 224–233. <https://doi.org/10.2337/ds18-0036>
- Anis, C., Sekeon, S. A. S., & Kandou, G. D. (2017). Hubungan Antara Diabetes Melitus (Hiperglikemia) Dengan Kualitas Hidup Pada Lansia Di Kelurahan Kalongan, Kecamatan Tomohon Tengah, Kota Tomohon. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*, 1–8. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/22997>
- Black M. J. & Hawks H. J. (2014). *Medical surgical nursing clinical management for positive outcomes, 8 th Edition* (8th ed., Vol. 1). Saunders Elsevier. St. Louis. Missouri.
- Dasong, S., Afrianti, A., & Kesehatan Makassar, P. (2020). Faktor Resiko Yang Berhubungan Dengan Terjadinya Ulkus Diabetik Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSUD Syekh Yusuf Kabupaten Gowa. *Jurnal Media Keperawatan: Politeknik Kesehatan Makassar*, 11(1), 2087–2122. <file:///D:/Sp%20KMB/KIA/Jurnal/FAKTOR%20RESIKO%20YANG%20BERHUBUNGAN%20DENGAN%20TERJADINYA%20ULKUS%20DIABETIK%20PADA%20PENDERITA%20DIABETES%20MELITUS%20TIPE%202%20DI%20RSUD%20SYEKH%20YUSUF%20KABUPATE%20N%20GOWA.pdf>
- Djamaludin, D., Yulendasari, R., & Studi Ilmu Keperawatan Universitas Malahayati Bandar Lampung, P. (2019). *Pengaruh latihan range of motion (ROM) ankle terhadap pencegahan terjadinya neuropati dan angiopati pada klien diabetes melitus* (Vol. 13, Issue 3).
- Erlina, R., Gayatri, D., Azzam, R., Rayasari, F., & Kurniasih, D. N. (2022). Pengaruh Terapu Pijat dan Senam Kaki Terhadap Risiko Terjadinya Ulkus Kaki Diabetik Pasien Diabetes Mellitus Tipe II: Randomized Controlled. *Jurnal Keperawatan*, 14(S3), 753–766. <http://journal.stikeskendal.ac.id/index.php/Keperawatan>
- Gylfadottir, S. S., Weeracharenkul, D., Andersen, S. T., Niruthisard, S., Suwanwalaikorn, S., & Jensen, T. S. (2019). Painful and non-painful diabetic polyneuropathy: Clinical characteristics and diagnostic issues. In *Journal of Diabetes Investigation* (Vol. 10, Issue 5, pp. 1148–1157). Blackwell Publishing. <https://doi.org/10.1111/jdi.13105>
- Imelda, S. (2019). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya diabetes Melitus di Puskesmas Harapan Raya Tahun 2018. *Scientia Journal*, 8(1).
- International Diabetes Federation. (2021). *IDF Diabetes Atlas 10th edition*. [www.diabetesatlas.org](http://www.diabetesatlas.org)
- Izgu, N., Gok Metin, Z., Karadas, C., Ozdemir, L., Metinarikan, N., & Corapcioglu, D. (2020). Progressive Muscle Relaxation and Mindfulness Meditation on Neuropathic Pain, Fatigue, and Quality of Life in Patients With Type 2 Diabetes: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Nursing Scholarship*, 52(5), 476–487. <https://doi.org/10.1111/jnu.12580>

- Junaidi, E., Chloranyta, S., & Kartono, J. (2021). Perbaikan Ulkus Diabetik Dengan Penerapan Latihan Range Of Motion Ekstremitas Bawah Pada Diabetes Tipe 2. *Madago Nursing Journal*, 2(2), 48–57. <https://jurnal.poltekkespalu.ac.id/index.php/MNJ/article/view/605/287>
- Juster-Switlyk & Smith, 2016. (2016). Updates in diabetic peripheral neuropathy. *Pubmed*.
- Kobayashi, S., & Koitabashi, K. (2016). Effects of progressive muscle relaxation on cerebral activity: An fMRI investigation. *Complementary Therapies in Medicine*, 26, 33–39. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2016.02.010>
- Lailasari, M., Yanto, A., & Mustofa, A. (2022). Pengaruh kombinasi perawatan luka dan latihan Range of Motion ekstremitas bawah terhadap penyembuhan ulkus diabetik pada pasien Diabetes Mellitus. *Holistic Nursing Care Approach*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.26714/hnca.v2i1.8477>
- Mildawati, Diani, N., & Wahid, A. (2019). Hubungan Usia, Jenis Kelamin, dan Lama Menderita Diabetes Dengan Kejadian Neuropati Perifer Diabetik. *Caring Nursing Jurnal*, 3(2), 31–37.
- Najafi Ghezalje, T., Kohandany, M., Oskouei, F. H., & Malek, M. (2017). The Effect of Progressive Muscle Relaxation on Glycated Hemoglobin and Health-related Quality of Life in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Applied Nursing Research*, 33, 142–148. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2016.11.008>
- Nugroho, S. H. P., & Puspitasari, D. (2018). Range Of Motion (Rom) Ankle Untuk Mempercepat Penyembuhan Luka Ulkus Kaki Diabetik Berdasarkan Karakteristik Warna Luka. *Proceeding Unissula Nursing Conference*, 1(1), 109–115.
- PERKENI. (2021). *Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia 2021*.
- Pinzon, R., Pitaloca Fatimah, & Meliala, L. (2016). Skrining Polineuropati Diabetik dalam Praktik Klinik. *Jurnal Kedokteran Indonesia Medika*, XII(12), 654–657. [https://publikasi-fk.ukdw.ac.id/Artikel\\_Skrining\\_Polineuropati\\_Diabetik\\_dalam\\_Praktik\\_Klinik\\_12\\_2016\\_Dr\\_Pinzon.pdf](https://publikasi-fk.ukdw.ac.id/Artikel_Skrining_Polineuropati_Diabetik_dalam_Praktik_Klinik_12_2016_Dr_Pinzon.pdf)
- Purnamawati, D., Kresnawati, T. Y., Mawaddah, E., & Sentana, A. D. (2022). Pengaruh Range of Motion (ROM) Aktif Kaki terhadap Sensitivitas Kaki pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Masbagik. *Bima Nursing Journal*, 3(2), 85–92. <http://jkp.poltekkes-mataram.ac.id/index.php/bnj/index>
- Riset Kesehatan Dasar. (2018). *Riset Kesehatan Dasar*.
- Seyyedrasooli, A., Parvan, K., Valizadeh, L., Rahmani, A., & Zare, M. (2015). Self-Efficacy in Foot-Care and Effect of Training: A Single-Blinded Randomized Controlled Clinical Trial. In *IJCBNM January* (Vol. 3, Issue 2).
- Simanjuntak, Y. E., Amila, & Anggraini, V. (2020). Kecemasan dengan kualitas hidup pasien yang menjalani hemodialisis The anxiety with quality of life in patients undergoing hemodialysis. *Health Sciences and Pharmacy Journal*, ISSN(1), 7–14. <https://doi.org/10.32504/hspj.v%vi%i.230>
- Susilawati, & Rahmawati, R. (2021). Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Hipertensi dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Tugu Kecamatan Cimanggis Kota Depok. *Jurnal Media Keperawatan: Politeknik Kesehatan Makassar*, 11(1), 15–22.
- Umboh, M. J., Tooy, G. C., Maria, C., Bajak, A., & Kasaluhe, M. D. (2022). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Ulkus Kaki Diabetik Di Wilayah Kerja Puskesmas Manganitu Sangihe. *Jurnal Ilmiah Sesebanua*, 6(1), 1–7. <https://e-journal.polnustar.ac.id/jis/article/view/492>
- Yatun Khomsah, I., Sofiani, Y., Irawati, D., & Keperawatan Universitas Muhammadiyah Jakarta, F. (2020). Efektivitas Home Exercise Terhadap Ankle Brachial Index (ABI) dan Skor Sensitivitas Kaki Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 9(1), 45–53.
- Yuliantini, P. D., Kusuma, P. W., & Wijaya, P. A. (2023). Effect of Giving Active Lower ROM on Changes In Ankle Brachial Index (Abi) Values In Diabetes Mellitus Type II Patients at Mangusada Hospital Badung. *Jurnal Kesehatan Pasak Bumi Kalimantan*, 6(1), 89–96. <http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/JKPBK>