

**PENGARUH *BUERGER ALLEN EXERCISE* TERHADAP  
RESIKO *NEUROPATI PERIFER* DENGAN *MONOFILAMENT  
TEST* PADA PASIEN *DIABETES MELITUS TIPE II***

(Studi di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkalan Kecamatan Bangkalan)



Oleh:

WINDA ANNURIL JANNAH  
NIM 19142010041

**PROGRAM STUDI KEPERAWATAN  
STIKES NGUDIA HUSADA MADURA  
BANGKALAN  
2023**

**PENGARUH *BUERGER ALLEN EXERCISE* TERHADAP  
RESIKO *NEUROPATI PERIFER* DENGAN *MONOFILAMENT  
TEST* PADA PASIEN *DIABETES MELITUS TIPE II***

(Studi di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkalan Kecamatan Bangkalan)

**NASKAH PUBLIKASI**

Diajukan Untuk Melengkapi Sebagian Persyaratan  
Menjadi Sarjana Keperawatan



Oleh:

WINDA ANNURIL JANNAH  
NIM 19142010041

**PROGRAM STUDI KEPERAWATAN  
STIKES NGUDIA HUSADA MADURA  
BANGKALAN  
2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH *BUERGER ALLEN EXERCISE* TERHADAP  
RESIKO *NEUROPATI PERIFER* DENGAN *MONOFILAMENT  
TEST* PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE II**

(Studi di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkalan Kecamatan Bangkalan)

**NASKAH PUBLIKASI**

Disusun Oleh:

WINDA ANNURIL JANNAH  
NIM 19142010041

Telah disetujui pada tanggal:

12 Juli 2023

Pembimbing



Rahmad Wahyudi, S.Kep., Ns., M.AP., M.Kep  
NIDN. 0705079003

# PENGARUH *BUERGER ALLEN EXERCISE* TERHADAP RESIKO *NEUROPATI PERIFER* DENGAN *MONOFILAMENT TEST* PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE II

(Studi di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkalan Kecamatan Bangkalan)

Winda Annuril Jannah<sup>1</sup>, Rahmad Wahyudi<sup>2</sup>  
STIKES Ngudia Husada Madura  
\*email: rahmadwahyudinhm@gmail.com,  
[windawinda961@gmail.com](mailto:windawinda961@gmail.com)

## ABSTRAK

Diabetes Mellitus adalah penyakit yang ditandai dengan tingginya glukosa darah yang dapat menyebabkan penyakit mikrovaskular dan neuropati. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari bagaimana latihan *buerger allen exercise* berdampak pada risiko *neuropati perifer* dengan monofilament test pada pasien diabetes melitus tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkalan Kecamatan Bangkalan.

Desain yang digunakan pada penelitian yaitu *quasi-experimental* menggunakan *pre test post test with control grup desain*. Dengan populasi 159 pasien dan sampel 56 pasien dipilih menggunakan metode teknik *simple random sampling*. Uji normalitas menggunakan uji *kolmogorov smirnov* secara statistik, uji berpasangan menggunakan uji *wilcoxon*, dan uji antar kelompok menggunakan *mann whitney*  $\alpha = 0,05$ .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelompok perlakuan yang diuji menggunakan uji *wilcoxon* didapatkan  $p\text{ value} = 0,008 < \alpha = 0,05$  untuk menunjukkan perbedaan antara sebelum dan setelah *BAE* dan pada kelompok kontrol  $p\text{ value} = 0,157 < \alpha = 0,05$  sehingga tidak ada perbedaan sebelum dan setelah senam kaki dan uji antar kelompok menggunakan uji *Mann Whitney* dengan hasil uji  $p\text{ value} = 0,000 < \alpha = 0,05$  yang menunjukkan bahwa ada pengaruh *BAE* terhadap risiko *neuropati perifer*.

*BAE* mengaktifkan kontraksi dan relaksasi pembuluh darah, yang memungkinkan pengendalian glukosa darah. Untuk peneliti selanjutnya menjadikan penelitian ini sebagai data pembandingan peneliti selanjutnya dalam melaksanakan penelitian yang berkaitan mengenai risiko *neuropati perifer* pasien diabetes melitus tipe II dengan *BAE*.

**Kata Kunci:** *Buerger Allen Exercise*, *Neuropati Perifer*, *Diabetes Melitus*

1. Mahasiswa Sarjana Keperawatan STIKES Ngudia Husada Madura
2. Dosen STIKES Ngudia Husada Madura

**THE EFFECT OF BUERGER ALLEN EXERCISE ON THE RISK OF PERIPHERAL NEUROPATHY WITH MONOFILAMENT TEST WITH TYPE II DIABETES MELLITUS PATIENTS**

*(Study in The Working Area of Bangkalan Health Center, Bangkalan District)*

Winda Annuril Jannah<sup>1</sup>, Rahmad Wahyudi<sup>2</sup>  
STIKES Ngudia Husada Madura

\*email: rahmadwahyudinhm@gmail.com,  
[windawinda961@gmail.com](mailto:windawinda961@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Diabetes Mellitus is a disease characterized by high blood glucose that can lead to microvascular diseases and neuropathy. The purpose of this study was to study how buerger allen exercise has an impact on the risk of peripheral neuropathy with monofilament test in type II diabetes mellitus patients in the Bangkalan Health Center Working Area, Bangkalan District.*

*The energy used in the study was quasi-experimental using pre test post test with control group design. With a population of 159 patients and a sample of 56 patients selected using the simple random sampling technique. The normality test used the Kolmogorov Smirnov test statistically, the paired test used the Wilcoxon test, and the intergroup test using the Mann Whitney  $\alpha = 0.05$ .*

*The results showed that in the treatment group tested using the Wilcoxon test,  $p$  value =  $0.008 < \alpha = 0.05$  was obtained to show the difference between before and after BAE and in the control group  $p$  value =  $0.157 < \alpha = 0.05$  so that there was no difference before and after foot gymnastics and intergroup tests using the Mann Whitney test with test results  $p$  value =  $0.000 < \alpha = 0.05$  which shows that there is an effect of BAE on the risk of peripheral neuropathy.*

*BAE activates contraction and relaxation of blood vessels, which allows blood glucose control. For further researchers make this study as comparative data for further researchers in carrying out research related to the risk of peripheral neuropathy of type II diabetes mellitus patients with BAE.*

**Keywords:** *Buerger Allen Exercise, Peripheral Neuropathy, Diabetes Mellitus*

## PENDAHULUAN

Hiperglikemia, kelebihan glukosa dalam darah adalah tanda penyakit metabolik yang disebut diabetes mellitus (DM). Hal ini disebabkan oleh kelainan dalam sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (Mumpuni *et al.*, 2022). Akibatnya, sensasi di tangan dan kaki hilang, yang menyebabkan tidak mampu untuk merasakan hal-hal seperti nyeri, panas atau dingin, kesemutan, rasa ditusuk, dan mati rasa (Fadlilah, 2019).

Berdasarkan data di Indonesia, ada 19,46 juta pasien diabetes menurut *International Diabetes Federation* (IDF). Menurut data WHO (2021), diabetes mempengaruhi 537 juta orang, dan diperkirakan akan terus meningkat menjadi 643 juta pada tahun 2030 dan 783 juta pada tahun 2045, naik 81,8% dari 2019 (IDF, 2021).

Sebuah penelitian menunjukkan bahwa *neuropati perifer* lebih umum di Malaysia (54,3%), Filipina (58,0%), dan Indonesia (58,0%) di Asia Tenggara (Malik *et al.*, 2020). Di Jawa Timur, prevalensi pasien DM sebesar 2,6 persen dari orang berusia 15 tahun ke atas. 867.257 kasus telah dirawat di FKTP di 38 kabupaten/kota, yang merupakan 93,3 persen dari semua estimasi pasien DM (Risksdas Jatim, 2021).

Menurut studi pendahuluan yang dilakukan pada 159 individu yang didiagnosis menderita diabetes melitus tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkalan Kecamatan Bangkalan dari bulan Oktober hingga Desember 2022, 8 dari 10 pasien menerima skor minimal 7 dari 15 pernyataan yang dipilih oleh responden, yang memiliki hasil positif dan negatif. Dokter menyatakan bahwa sebagian besar responden mengalami *neuropati perifer*, yang

merasakan mati rasa dan kurang sensitif terhadap sentuhan. Hasil screening menunjukkan bahwa di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkalan Kecamatan Bangkalan ada pasien diabetes melitus dengan *neuropati perifer*.

Usia, jenis kelamin, lama menderita diabetes melitus, gaya hidup, dan glukosa darah adalah faktor yang menentukan seberapa parah neuropati pasien diabetes. Oleh karena itu, kontrol glukosa darah pasien diabetes memengaruhi perkembangan neuropati perifer. Semakin buruk kontrol glukosa darah pasien diabetes, semakin tinggi risiko neuropati berat (Novia, 2020).

Untuk meningkatkan aliran darah, olahraga seperti berenang dan jalan cepat disarankan. Latihan *Buerger Allen Exercise* juga bermanfaat (Mumpuni *et al.*, 2022) Latihan *Buerger Allen Exercise* adalah latihan yang melibatkan gerakan aktif di area plantar dengan gaya gravitasi. Setiap gerakan yang disebutkan dalam latihan ini harus dilakukan dengan rutin (Ratnawati, 2022).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkalan Kecamatan Bangkalan menggunakan desain eksperimen semu (*quasi-experimental*) dan uji statistik menggunakan uji normalitas sampel *kolmogorov smirnov*, uji beda *wilcoxon*, dan uji antara dua kelompok *mann whitney test*. Pengambilan data pre dan post dengan dilakukan pengisian kuesioner MNSI setelah didapatkan skor pada responden yang memiliki risiko neuropati tersebut dilanjutkan dengan dilakukan pengecekan menggunakan alat monofilament test 10 gr.

## HASIL PENELITIAN

### Data Umum

Karakteristik	Perlakuan		Kontrol	
	N	%	N	%
<b>Usia</b>				
36-45 tahun (Dewasa Akhir)	2	7,1	2	7,1
46-55 tahun (Lansia Awal)	7	25	10	35,7
56-65 tahun (Lansia Akhir)	14	50	7	25
> 65 tahun (Manula)	5	17,9	9	32,1
<b>Jenis Kelamin</b>				
Laki-laki	4	14,3	4	14,3
Perempuan	24	85,7	24	85,7
<b>Nilai GDA</b>				
Normal (pre)	3	10,7	6	21,4
Tinggi (pre)	25	89,3	22	78,6
Normal (post)	14	50,0	9	32,1
Tinggi (post)	14	50,0	19	67,9
Jumlah	28	100	28	100

Sumber: Data Primer, Mei 2023

Berdasarkan tabel, usia kelompok perlakuan setengah pada responden diabetes mellitus tipe II berada pada usia 56 hingga 65 tahun (Lansia Akhir) sejumlah 14 responden (50%) sedangkan pada kelompok kontrol hampir dari setengahnya berusia 46-55 tahun (Lansia Awal) sejumlah 10 responden (35,7%), sebagian besar responden diabetes mellitus tipe II pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol hampir seluruhnya berjenis kelamin perempuan sejumlah 24 responden (85,7%), sebagian dari responden kelompok perlakuan dan kelompok kontrol hampir seluruhnya adalah tinggi sejumlah 25 responden (89,3%) dan pada kelompok kontrol sejumlah 22 responden (78,6%). Kadar glukosa darah dan data diatas adalah kadar glukosa darah acak <200 mg/dl, setengah responden dari kelompok perlakuan adalah normal se

jumlah 14 responden (50%) dan se bagian dari responden pada kelompok kontrol adalah tinggi sejumlah 19 responden (67,9%). Kadar glukosa darah dan data diatas adalah kadar glukosa darah acak <200 mg/dl.

### Data Khusus

#### Perbedaan Resiko Neuropati Perifer Sebelum dan Setelah Dilakukan Buerger Allen Exercise pada Kelompok Perlakuan

No.	Pre	Post
	Perlakuan RNP	Perlakuan RNP
1	Resiko Tinggi	Resiko Sedang
2	Resiko Tinggi	Resiko Sedang
3	Resiko Rendah	Resiko Rendah
4	Resiko Sedang	Resiko Rendah
5	Resiko Sedang	Resiko Rendah
6	Resiko Rendah	Resiko Rendah
7	Resiko Rendah	Resiko Rendah
8	Resiko Sedang	Resiko Rendah
9	Resiko Tinggi	Resiko Rendah
10	Resiko Sedang	Resiko Rendah
11	Resiko Sedang	Resiko Rendah
12	Resiko Rendah	Resiko Rendah
13	Resiko Sedang	Resiko Rendah
14	Resiko Sedang	Resiko Rendah
15	Resiko Sedang	Resiko Rendah
16	Resiko Tinggi	Resiko Sedang
17	Resiko Sedang	Resiko Rendah
18	Resiko Sedang	Resiko Rendah
19	Resiko Rendah	Resiko Rendah
20	Resiko Sedang	Resiko Rendah
21	Resiko Sedang	Resiko Rendah
22	Resiko Sedang	Resiko Rendah
23	Resiko Sedang	Resiko Rendah
24	Resiko Sedang	Resiko Rendah
25	Resiko Sedang	Resiko Rendah
26	Resiko Sedang	Resiko Rendah
27	Resiko Sedang	Resiko Rendah
28	Resiko Sedang	Resiko Rendah
<i>Mean (rata-rata)</i>	2.14	1.11
<i>Std. Deviation</i>	0.356	0.315
<i>Positive</i>	0	
<i>Negative</i>	28	
<i>Ties</i>	0	
<i>P-Value</i>	0,008	

Sumber: Data Primer, Mei 2023

Berdasarkan tabel 4.5 menunjukkan bahwa dari 28 responden ke kelompok perlakuan dengan diberikan *Buerger Allen Exercise* pada pasien dengan resiko *neuropati perifer* nilai mean pre-test 2.14 dan post-test 1.11.

Di Wilayah Puskesmas Bangkalan, uji *Wilcoxon Signed Rank Test* menemukan nilai 0,008 (*P-Value* < 0,05), yang menunjukkan bahwa ada perbedaan sebelum dan setelah latihan *Buerger Allen Exercise*.

**Perbedaan Resiko Neuropati Perifer Sebelum dan Setelah Dilakukan Senam Kaki pada Kelompok Kontrol**

No.	Pre Kontrol RNP	Post Kontrol RNP
1	Resiko Sedang	Resiko Sedang
2	Resiko Sedang	Resiko Rendah
3	Resiko Tinggi	Resiko Tinggi
4	Resiko Sedang	Resiko Rendah
5	Resiko Tinggi	Resiko Tinggi
6	Resiko Rendah	Resiko Rendah
7	Resiko Sedang	Resiko Rendah
8	Resiko Sedang	Resiko Tinggi
9	Resiko Tinggi	Resiko Tinggi
10	Resiko Sedang	Resiko Rendah
11	Resiko Tinggi	Resiko Tinggi
12	Resiko Sedang	Resiko Sedang
13	Resiko Rendah	Resiko Tinggi
14	Resiko Sedang	Resiko Rendah
15	Resiko Sedang	Resiko Sedang
16	Resiko Sedang	Resiko Rendah
17	Resiko Sedang	Resiko Rendah
18	Resiko Sedang	Resiko Rendah
19	Resiko Sedang	Resiko Tinggi
20	Resiko Sedang	Resiko Tinggi
21	Resiko Rendah	Resiko Rendah
22	Resiko Sedang	Resiko Sedang
23	Resiko Sedang	Resiko Sedang
24	Resiko Sedang	Resiko Sedang
25	Resiko Sedang	Resiko Sedang
26	Resiko Sedang	Resiko Rendah
27	Resiko Sedang	Resiko Rendah
28	Resiko Sedang	Resiko Rendah
<i>Mean (rata-rata)</i>	2.04	1.82
<i>Std. Deviation</i>	0.508	0.863
<i>Positive</i>	4	

<i>Negative</i>	11
<i>Ties</i>	13
<i>P-Value</i>	0,157

Sumber: Data Primer, Mei 2023

Berdasarkan tabel 4.6 menunjukkan bahwa dari 28 responden ke kelompok kontrol sebelum dan setelah diberikan senam kaki dengan resiko *neuropati perifer* didapatkan bahwa nilai mean pada pre test 2.04 dan post test 1.82. Hasil uji *Wilcoxon Signed Rank Test* diperoleh nilai 0,157 (*P-Value* < 0,05) yang berarti tidak ada perbedaan sebelum dan setelah dilakukan senam kaki di Wilayah Puskesmas Bangkalan.

**Pengaruh *Buerger Allen Exercise* terhadap Resiko Neuropati Perifer Dengan Monofilament Test pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkalan**

		Post-Test Kontrol			
		Ren- dah	Se- dang	Ting- gi	Total
Post-Test Perla- kuan	Cou- nt	11	6	8	25
	% of To- tal	39,3 %	21,4 %	28,6 %	89,3 %
	Se- dang	2	1	0	3
Total	Cou- nt	13	7	8	28
	% of To- tal	46,4 %	25,0 %	28,6 %	100,0 %

*Uji Mann-Whitney*

***P-Value* : 0,000**

Sumber: Data Primer, Mei 2023

Berdasarkan tabel 4.7 menunjukkan bahwa dari 28 responden ke kelompok perlakuan sebelum dan setelah *Buerger Allen Exercise* menunjukkan Di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkalan, latihan *Buerger Allen*

memiliki pengaruh terhadap resiko *Neuropati Perifer* pada pasien Diabetes Melitus Tipe II. Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan hasil 0,000 ( $p\text{-value} < 0,05$ ).

## PEMBAHASAN

### **Perbedaan Resiko *Neuropati Perifer* Sebelum dan Setelah Dilakukan *Buerger Allen Exercise* pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkalan**

Berdasarkan data studi Pre-Test pada kelompok perlakuan hampir seluruhnya responden ditemukan resiko *neuropati perifer* berada pada resiko sedang dengan hasil penelitian menggunakan *Monofilament Test* 10 gr. Hasil uji *Wilcoxon Signed Rank Test* menunjukkan nilai *P-Value* 0,008  $< 0,05$ , yang menunjukkan bahwa ada perbedaan antara latihan *Buerger Allen Exercise* sebelum dan setelah dilakukan di Wilayah Puskesmas Bangkalan. Berdasarkan analisa peneliti pasien diabetes melitus dengan resiko *neuropati perifer* sedang dengan beberapa pengaruh yaitu faktor usia, jenis kelamin dan kadar glukosa darah. Data usia menunjukkan setengah responden berusia 56 hingga 65 tahun, sedangkan hampir seluruhnya berjenis kelamin perempuan, sementara kadar glukosa darah didapatkan hampir seluruhnya memiliki kadar glukosa darah  $\geq 200$  mg/dl, sebelum dilakukan *buerger allen exercise*. Kelompok perlakuan hampir seluruhnya dari responden mengalami resiko *neuropati perifer* sedang. Responden juga mengkonsumsi obat untuk mengontrol kadar glukosa darah serta menjaga pola makan yang sehat untuk menghindari kadar glukosa darah yang tinggi namun masih ada beberapa responden yang sulit menjaga pola makan yang sehat yang

mengakibatkan tingginya kadar glukosa darah.

Berdasarkan data hasil observasi dan wawancara diketahui bahwa responden mengalami kurang sensitif terhadap sentuhan, sering kram, nyeri seperti terbakar, nyeri seperti tertusuk dan mengalami mati rasa pada kaki. Hal tersebut dikarenakan kadar glukosa darah yang tinggi dapat menyebabkan gejala dari *neuropati perifer* yang tergantung letak saraf yang mengalami gangguan. Untuk gejala yang timbul berkembang secara perlahan dan bertahap.

Penelitian ini sejalan dengan (Fauzan, 2020) yang menyatakan bahwa para diabetisi dari berbagai usia dapat mengalami komplikasi DM dengan *neuropati*. Penemuan *neuropati perifer* sering terjadi setelah seseorang memasuki usia lima puluh tahun. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa dari 1.788 orang yang menderita diabetes, 90% mengalami *neuropati perifer* pada rentang usia 40 hingga 79 tahun, dengan rerata usia diagnosis 55,5 tahun. Berdasarkan hasil penelitian dari (Mawaddah, 2022) 88,5% dari 46 orang yang menjawab adalah perempuan karena dibandingkan dengan laki-laki, perempuan lebih sering menggunakan layanan kesehatan dan lebih banyak mengalami gejala somatik depresi daripada laki-laki. Akibatnya, perempuan cenderung lebih banyak mencari perawatan medis dibandingkan laki-laki ketika mereka menderita penyakit kronis.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Wu, 2021) dan (Khawaja *et al.*, 2018) dengan bukti bahwa wanita adalah mayoritas pasien *neuropati diabetik*. Penelitian yang dilakukan oleh (Tofure, 2021) wanita lebih sering mengalami *neuropati diabetik* dibandingkan laki-

laki karena estrogen yang lebih tinggi dapat mengganggu penyerapan iodium, yang bertanggung jawab untuk pembentukan mielin saraf, yang dapat menyebabkan neuropati diabetik sensorik (Amelia dan Wahyuni, 2019).

Menurut (Mawaddah, 2022) Jika kadar glukosa darah meningkat tanpa kontrol, ini menyebabkan hiperglikemia jangka panjang. Ini mengaktifkan jalur poliol, yang mengubah glukosa menjadi sorbitol dengan bantuan enzim aldose reductase. Penelitian ini sejalan dengan (Embuai, 2020) kadar glukosa darah tinggi (hiperglikemia) dapat menyebabkan berbagai mekanisme *neuropati diabetik*.

Menurut (Rachmantoko *et al.*, 2021) dan (Graciella, 2020) Berbagai gejala dideskripsikan, seperti rasa terbakar, tertusuk, kesemutan, sensasi panas, dingin, atau gatal, hingga baal atau mati rasa. Distribusi gejala biasanya bergerak dari distal ke proksimal. Gejala dan tanda dapat berbeda-beda tergantung pada sistem saraf yang terluka.

Menurut penelitian (Amir *et al.*, 2018) menyatakan jika seseorang memiliki persepsi negatif terhadap stres, jalur HPA akan kembali mengeluarkan kortisol sebagai respons terhadap stres. Menurut konsep *General Adaptation Syndrome*, semakin rendah kemampuan seseorang untuk beradaptasi terhadap stres, semakin banyak kortisol yang dikeluarkan. menjelaskan bahwa paparan kortisol yang tinggi selama waktu yang lama, terutama selama fase stres ketiga (kelelahan), dapat menyebabkan ulserasi gastrointestinal, kegagalan sel beta ( $\beta$ ), pulau Langerhans pankreas, dan pemborosan energi pada otot. Selain

meningkatkan glukoneogenesis, lipolisis, dan proteolisis, kortisol menghambat penggunaan glukosa oleh banyak jaringan, termasuk jaringan otak. Kadar kortisol yang tinggi bekerja melawan insulin, menghentikan jaringan perifer untuk menggunakan glukosa, dan meningkatkan resistensi insulin dengan mengurangi translokasi glukosa transporter 4 (GLUT 4) ke membran sel.

Berdasarkan data penelitian Post-Test pada kelompok perlakuan hampir seluruhnya responden ditemukan resiko *neuropati perifer* rendah dengan hasil penelitian menggunakan *monofilament test* 10 gr. Menurut penelitian yang dilakukan oleh peneliti pada pasien diabetes melitus dengan resiko *neuropati perifer* yang rendah, kadar glukosa darah sebagian besar responden berada di bawah 200 mg/dl, yang dianggap normal. Responden dengan kadar glukosa darah yang terkontrol dapat meningkatkan dan mengurangi risiko neuropati perifer. Didukung dengan (Prabandari *et al.*, 2022) yang menyatakan dengan menjaga kadar glukosa darah stabil untuk mencegah *neuropati perifer* dan komplikasi diabetes lainnya.

Perlakuan yang diberikan peneliti pada responden kelompok perlakuan berupa gerakan bervariasi yang dilakukan pada bagian tungkai bawah yang juga menggunakan gaya gravitasi secara bertahap dan teratur. Melatih otot dengan gerakan *buenger allen exercise*, yang memicu kontraksi dan relaksasi pembuluh darah, akan *Allen Exercise* mencegah *neuropati perifer* dengan meningkatkan keelastisitasan pembuluh darah saat bervasokonstriksi dan berdilatasi (Simarmata, 2022).

Penelitian ini sejalan dengan (Suryani *et al.*, 2021) yang menyatakan Hasil latihan Tingkat *neuropati*

*diabetik* sebelum dan sesudah perlakuan *Buerger Allen Exercise* sangat berbeda pada kelompok intervensi dan kontrol. Setelah dilakukan *buerger allen exercise*, responden hampir seluruhnya mengalami penurunan resiko *neuropati perifer* pada kaki saat dilakukan pengecekan dengan resiko *neuropati perifer* rendah, dengan melakukan gerakan *buerger allen exercise* secara teratur dan benar selama 17-23 menit dalam 2 hari sekali dengan waktu 3 minggu responden dapat merasakan perubahan sensitivitas pada kaki. Dilakukan latihan *Buerger Allen Exercise*, otot-otot kaki akan kontrak dan relaksasi. Ini membantu memompa darah ke daerah kaki, meningkatkan tekanan aliran darah, dan memperbaiki dan mencegah *neuropati perifer*.

Penelitian lain menurut (Nuniek, 2022) menyatakan bahwa Olahraga *Buerger Allen* secara teratur dapat meningkatkan sirkulasi ekstremitas bawah pasien dengan neuropati perifer. Peneliti memberikan saran untuk mengontrol kadar gula darah dan memenuhi nutrisi yang tepat agar penyakit tidak berkembang lebih parah.

#### **Perbedaan Resiko *Neuropati Perifer* Sebelum dan Setelah Dilakukan Senam Kaki pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkalan**

Berdasarkan data penelitian Pre-Test pada kelompok kontrol sebagian besar responden ditemukan resiko *neuropati perifer* berada pada resiko sedang dengan hasil penelitian menggunakan *monofilament test* 10 gr. Uji *Wilcoxon Signed Rank Test* menunjukkan nilai *P-Value*  $0,157 < 0,05$ , yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara senam kaki yang dilakukan sebelum dan setelahnya di Wilayah Puskesmas Bangkalan.

Berdasarkan analisa peneliti pasien diabetes melitus dengan resiko *neuropati perifer* sedang dengan beberapa pengaruh yaitu faktor usia, jenis kelamin dan kadar glukosa darah, dimana hampir dari setengahnya usia responden berusia 46-55 lansia awal, jenis kelamin hampir seluruhnya berjenis kelamin perempuan, dan untuk kadar glukosa darah didapatkan hampir seluruhnya memiliki lebih dari 200 mg/dl glukosa dalam darah, sebelum dilakukan senam kaki pada kelompok kontrol. Selain mengkonsumsi obat untuk mengontrol kadar glukosa darah, responden juga menjaga pola makan yang sehat untuk menghindari glukosa darah tinggi. Namun, beberapa responden tak dapat mengontrol glukosa darah mereka tanpa mengkonsumsi obat, dan mereka masih menghadapi tantangan untuk mengatur pola makan yang sehat. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari observasi dan wawancara, kita tahu bahwa responden sering mengalami kurang sensitif terhadap sentuhan, sering keram, nyeri seperti terbakar.

Menurut (Roshdy, 2021) menemukan bahwa lebih dari dua pertiga klien dengan diabetes melitus tipe II mengalami penurunan sedang pada perfusi jaringan pembuluh darah perifer. Hal ini didukung oleh (Graciella, 2020) jika tingkat glukosa tidak terkendali dengan baik, itu dapat menyebabkan masalah pada kedua pembuluh darah mikro dan makro. Salah satu komplikasi yang paling sering terjadi pada orang yang menderita diabetes melitus adalah neuropati diabetik, yang terjadi pada 50% penderita diabetes.

Penelitian lain dari (Tofure, 2021) yang menyatakan bahwa Karena kadar glukosa darah yang tidak

terkendali, penderita diabetes tipe II kehilangan sensitivitas di kaki. Akibatnya, mereka tidak menyadari bahwa mereka telah mengalami ulkus kaki akibat trauma yang berbeda. Penelitian ini sejalan dengan (Qurotulnguyun, 2023) yang menyatakan bahwa Latihan teratur dapat menurunkan berat badan, meningkatkan sensitivitas insulin dan glukosa darah, dan meningkatkan tingkat glukosa darah, mengurangi risiko diabetes tipe 2, kanker, penyakit kardiovaskular, dan penyakit jantung, serta meningkatkan fungsi fisik, tidur, kognitif, dan kesehatan tulang.

Berdasarkan data penelitian Post-Test pada kelompok kontrol hampir setengahnya dari responden ditemukan resiko *neuropati perifer* rendah dengan hasil penelitian menggunakan *monofilament test* 10 gr. Berdasarkan analisa peneliti pasien diabetes melitus dengan resiko *neuropati perifer* rendah didapatkan pengaruh kadar glukosa darah setengah dari responden memiliki kadar glukosa darah tinggi di atas 200 mg/dl., peningkatan risiko *neuropati perifer* dapat terjadi pada responden yang tidak memiliki kontrol glukosa darah. Banyak responden dalam kelompok kontrol tetap tidak dapat mengikuti saran pola makan, minum obat secara teratur, dan melakukan senam kaki yang disarankan. Penelitian ini sejalan dengan (Novia, 2020) yang menyatakan bahwa Perkembangan *neuropati perifer* ini bergantung pada seberapa buruk kontrol glukosa darah pasien DM. Semakin buruk kontrol glukosa darah pasien DM, semakin parah *neuropati perifer* ini, semakin besar kemungkinan mengalami *neuropati* berat. Faktor paling penting dalam perkembangan *neuropati* adalah kadar glukosa darah puasa lebih

dari 200 dan kontrol glikemik; peningkatan 1% HbA1c meningkatkan 10-15% *neuropati*.

Menurut (Ramadhan, 2022) latihan jasmani atau olahraga dapat sangat membantu mengendalikan kadar gula darah individu yang menderita diabetes melitus. Latihan kaki diabetes, yang merupakan terapi non farmakologi, adalah untuk menguatkan otot kaki dan meningkatkan sirkulasi. Saat berolahraga atau berolahraga, otot yang aktif meningkatkan sensitivitas reseptor insulin, yang meningkatkan pengambilan glukosa antara 7 dan 20 kali lipat. Ini mengubah sirkulasi insulin dengan meningkatkan produksi nitric oxide dan melebarkan pembuluh darah, yang membantu memasukkan glukosa ke dalam sel.

Penelitian lain menurut (Elyta, 2022) Senam kaki diabetik dapat meningkatkan sirkulasi darah, memperkuat otot-otot kecil kaki, mencegah bentuk kaki berubah, dan mengatasi keterbatasan pergerakan sendi. Sebagai akibat dari aktivitas fisik atau olahraga secara istan, senam kaki juga dapat memengaruhi kadar gula darah. berhubungan dengan kecepatan glukosa otot pulih, yang didefinisikan sebagai jumlah glukosa yang diambil otot dari aliran darah.

Berdasarkan analisis hal ini menjelaskan jika dilakukan senam kaki pada kelompok kontrol terdapat penurunan resiko *neuropati perifer* namun tidak signifikan antara sebelum dan setelah dilakukan senam kaki di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkalan. pada responden dengan diabetes melitus tipe II. Jika melakukan senam kaki dengan baik, benar dan teratur, menjaga pola makan sehat dan mengkonsumsi obat untuk kadar glukosa darah maka akan terjadi penurunan resiko *neuropati perifer*.

### **Pengaruh *Buerger Allen Exercise* terhadap Resiko *Neuropati Perifer* Dengan *Monofilament Test* pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkalan Pada Bulan Mei 2023**

Berdasarkan data penelitian Post Test pada kelompok perlakuan hampir seluruhnya responden ditemukan resiko *neuropati perifer* rendah dengan hasil penelitian menggunakan *monofilament test* 10 gr. Sebagian besar responden memiliki kadar glukosa darah normal, menurut analisis peneliti dari responden dengan resiko *neuropati perifer* menjadi resiko rendah. Setelah pasien menerima latihan *Buerger Allen Exercise*, gerakan yang menggunakan kontraksi otot dan gaya gravitasi dapat meningkatkan aliran darah.

Gerakan ini dilakukan secara teratur setiap dua hari sekali dalam waktu 17 hingga 23 menit. Gerakan *Buerger Allen* ini dapat meningkatkan sirkulasi pembuluh darah perifer dan membantu meningkatkan aliran darah arteri dan vena karena pembukaan pembuluh darah kapiler yang kecil di otot. Dengan melakukan gerakan ini, vaskularisasi pembuluh darah menjadi lebih baik, yang berarti lebih banyak darah masuk ke dalam jaringan, sehingga mencegah terjadinya penyumbatan pembuluh darah.

Penelitian ini sejalan dengan (Suryani *et al.*, 2021) yang menyatakan bahwa latihan *Buerger Allen Exercise* menunjukkan resiko neuropati diabetik lebih rendah dibandingkan dengan individu yang tidak melakukannya. Pompa otot dan perubahan gravitasi pada sirkulasi pembuluh darah perifer adalah dua cara latihan yang dapat meningkatkan sirkulasi perifer. Exercise juga dapat diberikan pada penyandang diabetes

mellitus untuk mencegah gangguan vaskularisasi perifer atau untuk meningkatkan sirkulasi kearah perifer.

Penelitian lain menurut (Mumpuni *et al.*, 2022) menunjukkan bahwa latihan *Buerger Allen Exercise* adalah salah satu metode non-farmakologis lainnya yang dapat meningkatkan sensitivitas kaki pasien diabetes melitus. pernyataan bahwa aktivitas fisik sangat bermanfaat karena dapat mengontrol kadar glukosa darah dan mencegah komplikasi. Salah satu komplikasi ini adalah *neuropati*, yang mengubah kepekaan kaki dan menyebabkan gejala komplikasi.

Penelitian lain menurut (Radhika *et al.*, 2020) menunjukkan bahwa studi ini menunjukkan bahwa latihan *Buerger Allen Exercise* meningkatkan perfusi ekstremitas bawah dan mengurangi gejala *neuropati perifer* pada pasien diabetes. Perawat harus memiliki keterampilan untuk mengevaluasi perfusi ekstremitas bawah dan gejala *neuropati perifer* pada pasien yang menderita diabetes. Dibuktikan oleh penelitian lain (Wijayanti, 2022) yang menyatakan bahwa latihan *Buerger Allen Exercise* dapat membantu mengurangi resiko gangguan vaskular dan komplikasi kaki. Gejala *neuropati perifer* dan sirkulasi perifer pada pasien diabetes tipe 2 dapat diperbaiki dengan program promosi kesehatan.

Berdasarkan data penelitian Post-Test pada kelompok kontrol hampir setengahnya responden ditemukan resiko *neuropati perifer* rendah dengan hasil penelitian menggunakan *monofilament test* 10 gr.

Penelitian lain menurut (Nuraeni, 2019) menyatakan bahwa senam kaki, yang terdiri dari gerakan atau aktivitas fisik yang dilakukan oleh pasien diabetes mellitus, dapat menurunkan kadar glukosa darah karena senam

kaki memperbaiki peredaran darah di bagian kaki, meningkatkan sirkulasi darah, dan memperkuat otot-otot. Ini juga membantu mencegah kelainan bentuk kaki. Sejalan dengan penelitian (Husnul, 2022) yang menyatakan bahwa setelah intervensi, gula darah turun, tetapi tidak mencapai nilai normal karena ada faktor lain yang dapat mempengaruhi gula darah jika senam kaki diabetes ini disertakan. Faktor-faktor ini termasuk faktor obat-obatan, manajemen stres dan pengaturan pola makan pada penderita diabetes mellitus. Yang didukung penelitian lain oleh (Astuti, 2023) menunjukkan bahwa orang yang memiliki diabetes mellitus tipe II, senam kaki dapat bermanfaat karena mampu menurunkan kadar glukosa darahnya. Ini karena senam kaki adalah senam aerobik yang tidak memiliki dampak yang besar dengan gerakan yang teratur, menyenangkan, dan tidak membosankan, dan dapat dilakukan oleh orang-orang dari semua usia. Ini menunjukkan bahwa masyarakat ingin meningkatkan kesehatan fisik.

Hampir seluruhnya responden mengalami penurunan resiko *neuropati perifer* dengan melakukan *buenger allen exercise*, dari data hasil observasi dan wawancara diketahui responden melakukan gerakan dengan teratur dan benar. Selain itu responden juga menjaga pola makan sehat serta konsumsi obat kadar glukosa darah. Sehingga *buenger allen exercise* dalam kontraksi pembuluh darah dan otot dapat lebih optimal dalam mengalirkan darah ke perifer. Sementara, hampir setengahnya responden mengalami penurunan resiko *neuropati perifer* dengan melakukan senam kaki, dari data hasil observasi dan wawancara diketahui responden masih kurang tepat dan tidak teratur

untuk melakukan senam kaki, responden juga mengatakan masih belum bisa mengontrol makanan yang akan dikonsumsi sehingga masih terdapat peningkatan kadar glukosa darah dan resiko *neuropati perifer*. Sehingga efektivitas dan sirkulasi aliran darah pada ekstremitas bawah atau pembuluh darah perifer pada kelompok kontrol keefektifannya kurang dari kelompok perlakuan. Secara mekanisme kadar glukosa pada kelompok perlakuan lebih terkontrol daripada kelompok senam kaki di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkalan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Ada perbedaan risiko *neuropati perifer* pada pasien diabetes melitus tipe II sebelum dan setelah latihan *Buenger Allen Exercise*, dengan  $p\text{-value} = 0,008 < \alpha = 0,05$ .
2. Tidak ada perbedaan dalam risiko *neuropati perifer* pada pasien diabetes melitus tipe II sebelum dan setelah senam kaki, dengan  $p\text{-value} = 0,157 < \alpha = 0,05$ .
3. Latihan *Buenger Allen Exercise* mempengaruhi kemungkinan *neuropati perifer* pada pasien dengan diabetes melitus tipe II.

### Saran

Diharapkan responden dapat mencegah neuropati perifer dengan melakukan latihan *Buenger Allen* secara teratur dan benar, serta berbagi informasi tentang latihan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amelia dan Wahyuni, A.S. (2019) 'Diabetic neuropathy among type 2 diabetes mellitus patients at amblas primary health care in

- Medan city', *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 7(20), pp. 3400–3403.  
doi:10.3889/oamjms.2019.433.
- Amir, F. *et al.* (2018) 'Dhikr (Recitation) and Relaxation Improve Stress Perception and Reduce Blood Cortisol Level in Type 2 Diabetes Mellitus Patients with OAD', *Folia Medica Indonesiana*, 54(4), p. 249.  
doi:10.20473/fmi.v54i4.10707.
- Astuti, H. (2023) 'Penerapan Senam Kaki terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II', *Indogenius*, 2(1), pp. 8–16.  
doi:10.56359/igj.v2i1.103.
- Elyta, T. (2022) 'Penatalaksanaan Senam Kaki Diabetik Terhadap Kadar Gula Pada Asuhan Keperawatan Pasien Diabetes Melitus', *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(2), pp. 127–132.  
doi:10.55123/insologi.v1i2.250
- Embuai, S. (2020) 'Pengaruh Senam Kaki Terhadap Status Neuropati Pasien Diabetes Melitus', *Jurnal Ilmiah Keperawatan Sai Betik*, 16(2), p. 157.  
doi:10.26630/jkep.v16i2.3100.
- Fadlilah (2019) 'Effectiveness of Diabetic Foot Exercises Using Sponges and Newspapers on Foot Sensitivity in Patients With Diabetes Mellitus', *Belitung Nursing Journal*, 5(6), pp. 234–238.  
doi:10.33546/bnj.822.
- Fauzan, R. (2020) 'Perawatan Kaki Terhadap Perubahan Uji Sensitivitas Kaki Pada Penderita Dm Tipe 2', *Tanjungpura Journal of Nursing Practice and Education*, 2(1).  
doi:10.26418/tjnpe.v2i1.41834.
- Graciella, V. (2020) 'The Effectiveness of Diabetic Foot Exercise to Peripheral Neuropathy Symptoms and Fasting Blood Glucose in Type 2 Diabetes Patients', 30(Ichd), pp. 45–49.  
doi:10.2991/ahsr.k.201125.008
- Husnul, A. (2022) 'Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Penurunan Glukosa Darah Pasien DM TIPE 2', 2, pp. 333–341.  
doi:https://doi.org/10.35892/ji mpk.v2i3.911.
- IDF (2021) *International Diabetes Federation, Diabetes Research and Clinical Practice*.  
doi:10.1016/j.diabres.2013.10.013.
- Khawaja, N. *et al.* (2018) 'The prevalence and risk factors of peripheral neuropathy among patients with type 2 diabetes mellitus; The case of Jordan', *Diabetology and Metabolic Syndrome*, 10(1), pp. 1–10.  
doi:10.1186/s13098-018-0309-6.
- Malik, R.A. *et al.* (2020) 'Diagnosing peripheral neuropathy in South-East Asia: A focus on diabetic neuropathy', *Journal of Diabetes Investigation*, 11(5), pp. 1097–1103.  
doi:10.1111/jdi.13269.
- Mawaddah (2022) 'Gambaran Karakteristik Pasien Dengan Neuropati Diabetik Pada Diabetes Melitus Tipe 2', *Real in Nursing Journal*, 5(3), p. 207.  
doi:10.32883/rnj.v5i3.2085.

- Mumpuni, M. *et al.* (2022) 'The Effect of Buerger Allen Exercises on Diabetes Mellitus Patients' Foot Sensitivity of Mantang Health Center Working Area in 2021', *International Journal of Social Service and Research*, 2(6), pp. 569–576. doi:10.46799/ijssr.v2i6.126.
- Novia, P. (2020) 'Faktor Resiko Neuropati Perifer Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 : Tinjauan Literatur', 3(2), pp. 17–25. doi:https://doi.org/10.36341/jka.v3i2.839.
- Nuniek, W. (2022) 'Implementation of Buerger Allen exercise in patients with diabetes mellitus type II to improve lower extremity circulation', *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 14(1), pp. 573–579. doi:10.30574/wjarr.2022.14.1.0370.
- Nuraeni, A. (2019) 'Pengaruh Senam Kaki Diabet Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Type Ii', *Jurnal Kedokteran*, 3(2), p. 618. doi:10.36679/kedokteran.v3i2.80.
- Prabandari, A.S. *et al.* (2022) 'Pencegahan Komplikasi Diabetes Mellitus pada Lansia di Wilayah TPA Putri Cempo Surakarta Melalui Edukasi dan Pemeriksaan Glukosa Darah Sewaktu', (Dm), pp. 72–77. doi:https://doi.org/10.35473/ijce.v5i1.2331.
- Qurotulnguyun (2023) 'Pengaruh Senam Kaki Diabetik terhadap Neuropati pada Pasien Diabetes Melitus The Effect of Diabetic Foot Exercise on Neuropathy in Diabetes Mellitus Patients', 13, pp. 53–58. doi:https://doi.org/10.53089/medula.v13i1.455.
- Rachmantoko, R. *et al.* (2021) 'Diabetic Neuropathic Pain', *JPHV (Journal of Pain, Vertigo and Headache)*, 2(1), pp. 8–12. doi:10.21776/ub.jphv.2021.002.01.3.
- Radhika, J. *et al.* (2020) 'Effectiveness of buerger-allen exercise on lower extremity perfusion and peripheral neuropathy symptoms among patients with diabetes mellitus', *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*, 25(4), pp. 291–295. doi:10.4103/ijnmr.IJNMR\_63\_19.
- Ramadhan, D. (2022) 'Penurunan Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Terapi Senam Kaki Diabetes', *Ners Muda*, 3(1). doi:10.26714/nm.v3i1.8320.
- Ratnawati, S. (2022) 'Buerger Allen Combination Therapy Exercises and Soak Feet Warm Water Lowers Blood Sugar Levels in Elderly with Diabetes Mellitus Type 2', *Nursing and Health Sciences Journal (NHSJ)*, 2(2), pp. 94–98. doi:10.53713/nhs.v2i2.32.
- Riskesdas Jatim (2021) 'Profil Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2021', *Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur*, p. tabel 53.
- Roshdy, I. (2021) 'Impact of Buerger-Allen Exercises on Foot Perfusion and Pain Level for Diabetic Patients Risk with Peripheral Arterial Disease', (9), pp. 170–181. doi:DOI:

10.21608/asnj.2021.60573.111

3.

Simarmata, U. (2022) 'Penyuluhan Buerger Allen Exercise Dalam Pencegahan Neuropati Perifer Pasien Diabetes Melitus Buerger Allen Exercise Education Preventing Peripheral Neuropaty in Diabetes Mellitus Patients', 2(1), pp. 114–118. doi:<https://doi.org/10.35451/jpk.v2i1.1152>.

Suryani, E. *et al.* (2021) 'Pengaruh buerger allen exercise terhadap neuropati diabetik di wilayah kerja puskesmas kecamatan kertasemaya kabupaten indramayu', *Indonesian Journal of Health Research*, 4(3), pp. 122–131. doi:<https://doi.org/10.51713/idjhr.v4i3.90>.

Tofure, A. (2021) 'Karakteristik Pasien Penderita Neuropati Perifer Diabetik Di Poliklinik Saraf Rsud Dr. M. Haulussy Ambon Tahun 2016-2019', *Molucca Medica*, 14(Dm), pp. 97–108. doi:[10.30598/molmed.2021.v14.i2.97](https://doi.org/10.30598/molmed.2021.v14.i2.97).

Wijayanti, W. (2022) 'Penerapan buerger allen exercise meningkatkan perfusi perifer pada penderita diabetes melitus tipe II', *Ners Muda*, 3(2). doi:[10.26714/nm.v3i2.8266](https://doi.org/10.26714/nm.v3i2.8266).

Wu, B. (2021) 'Study on risk factors of peripheral neuropathy in type 2 diabetes mellitus and establishment of prediction model', *Diabetes and Metabolism Journal*, 45(4), pp. 526–538. doi:[10.4093/DMJ.2020.0100](https://doi.org/10.4093/DMJ.2020.0100).