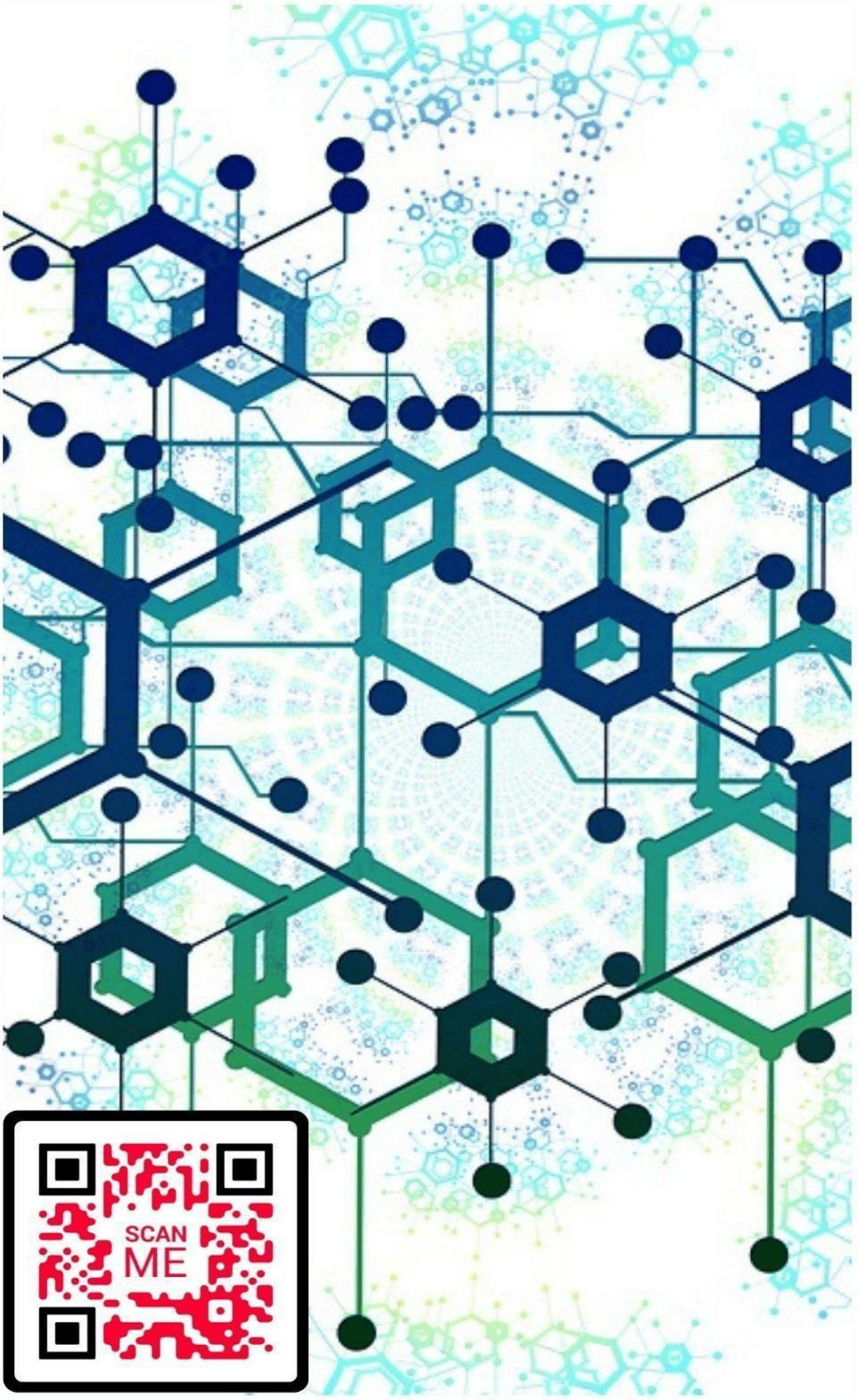
Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1808

ISSN (ONLINE) 2598-9936



INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION STUDIES

PUBLISHED BY

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1808

Table Of Contents

Journal Cover 1
Author[s] Statement 3
Editorial Team 4
Article information 5
Check this article update (crossmark) 5
Check this article impact 5
Cite this article 5
Title page 6
Article Title 6
Author information 6
Abstract 6
Article content 7

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1808

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1808

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Complete list of editorial team (link)

Complete list of indexing services for this journal (link)

How to submit to this journal (link)

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1808

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact (*)















Save this article to Mendeley



(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1808

Buerger Allen Therapy and Foot Sensitivity in Diabetes Mellitus Patients

Terapi Buerger Allen dan Sensitivitas Kaki Pasien Diabetes Melitus

Isna Aulia Mukaromah, auliaisna747@gmail.com, (1)
Program Studi S1 Keperawatan, Universitas Muhammadiyah Kudus, Indonesia

Diana Tri Lestari, dianatri@umkudus.ac.id, ()
Program Studi Keperawatan, Universitas Muhammadiyah Kudus, Indonesia

Fitriana Kartikasari, fitrianakartikasari@umkudus.ac.id, ()
Program Studi Profesi Ners, Universitas Muhammadiyah Kudus, Indonesia

(1) Corresponding author

Abstract

Background: Diabetes mellitus is a persistent global health condition frequently accompanied by peripheral neuropathy, which presents as reduced foot sensitivity and elevates the risk of foot-related complications. **Specific background:** Sensory impairment in the lower extremities remains a common clinical concern among diabetes mellitus patients receiving care at primary health facilities. **Knowledge gap:** Existing studies largely emphasize peripheral circulation parameters, while focused evidence describing foot sensitivity changes remains limited. **Aims:** This study aimed to describe foot sensitivity among diabetes mellitus patients undergoing Buerger Allen therapy in a community health setting. **Results:** A quasi-experimental pretest–posttest control group design was conducted with 82 participants. Monofilament testing revealed notable sensory changes in the intervention group, whereas the control group demonstrated relatively stable sensory findings. **Novelty:** This study places foot sensitivity as a primary clinical outcome rather than a secondary circulatory indicator. **Implications:** The findings support the incorporation of structured lower-extremity exercise within routine nursing care to address early sensory disturbances in diabetes mellitus.

Highlights

- Buerger Allen therapy was accompanied by distinct foot sensory findings.
- Monofilament testing identified sensory patterns across intervention and control groups.
- Foot sensitivity served as a clinically meaningful outcome in diabetes care.

Keywords

Diabetes Mellitus, Buerger Allen Therapy, Foot Sensitivity, Diabetic Neuropathy, Nursing Care

Published date: 2025-12-22

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1808

I. Pendahuluan

Diabetes Mellitus (DM) adalah masalah kesehatan di seluruh dunia yang semakin mendesak, dengan dampak yang luas dan kompleks bagi individu, keluarga, dan masyarakat. Penyakit ini tidak hanya mempengaruhi kesehatan fisik, tetapi juga berkontribusi terhadap masalah sosial dan ekonomi yang signifikan. Seiring dengan perubahan nutrisi, gaya hidup, dan kurangnya aktivitas fisik, prevalensi diabetes telah tumbuh tajam dalam beberapa dekade terakhir. Diabetes telag meningkatkan beban pada system kesehatan secara global dan sekarang menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas.

Di Indonesia, situasi ini tidak berbeda. Dengan populasi yang besar dan beragam, tantangan dalam pengelolaan diabetes semakin kompleks. Masyarakat dihadapkan pada risiko yang meningkat, dan pentingnya pemahaman serta penanganan yang tepat terhadap diabetes menjadi semakin mendesak. Dalam konteks ini, pemahaman tentang prevalensi diabetes dan komplikasi yang menyertainya, seperti neuropati diabetic, menjadi sangat penting untuk merumuskan strategi pencegahan dan pengobatan yang efektif.

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa 463 juta orang di seluruh dunia akan menderita diabetes pada tahun 2019, dan pada tahun 2045, angka itu diperkirakan akan meningkat menjadi 700 juta [1]. Di Indonesia, prevelensi diabetes melitus juga menunjukkan angka yang mengkhawatirkan. Menurut data Kementerian Kesehatan, prevalensi diabetes pada tahun 2020 mencapai 6,2%, dengan lebih dari 10,8 juta orang menderita DM [2]. Di provinsi Jawa Tengah profil kesehatan Dinas Kesehatan menunjukkan bahwa jumlah penderita diabetes terus meningkat, dengan angka mencapai 1,5% dari total populasi, dengan 91,5% penderita mendapatkan pelayanan kesehatan sesuai standar [3]. Selain itu, di Kabutapten Rembang, menurut Dinas Kesehatan Rembang, prevalensi diabetes pada tahun 2023 tercatat sebanyak 13.795 kasus, dan diperkirakan meningkat menjadi 14.111 kasus pada tahun 2024. Di puskesmas Pancur, terdapat 579 pasien DM di usia produktif pada tahun 2022-2023, yang menunjukkan bahwa masalah ini masih menjadi ancaman serius bagi masyarakat di daerah tersebut.

Dampak dari diabetes mellitus tidak hanya dirasakan oleh individu, tetapi juga memberikan beban signifikan bagi keluarga, masyarakay, dan negara. Salah satu komplikasi kronis yang paling sering terjadi adalah neoropati diabetic, yaitu kerusakan pada saraf perifer akibat kadar glukosa darah yang tidak terkontrol. Kondisi ini dapat menimbulkan gangguan sensorik, motoric, dan otonom yang berujung pada berkurangnya sensitivitas kaki serta meningkatnay risiko cedera dan infeksi. Sekitar 50% pasien diabetes diketahui mengalami neuropati diabetic dengan berbagai tingkat keparahan [4]. Komplikasi ini tidak hanya menurunkan kualitas hidup penderita, tetapi juga meningkatkan beban biaya perawatan kesehatan yang harus ditanggung oleh system kesehatan dan keluarga.

Neuropatik diabetic yang tidak tertangani dengan baik dapat berkembang menjadi ulkus kaki diabetic, gangguan mobilitas, hingga risiko amputasi. Oleh karena itu, upaya pencegahan dan penanganan neuropati menjadi sangat penting, baik melalui terapi farmakologis seperti pemberian insulin, pemberian obat antineuropatik dan pengendalian kadar glukosa darah, maupun dengan pendekatan non farmakologis. Pendekatan non farmakologis mencakup latihan fisik, terapi kaki, serta edukasi perawatan diri yang ertujuan meningkatkan sirkulasi darah dan mempertahankan fungsi saraf perifer. Salah satu bentuk latihan yang berfokus pada peningkatan aliran darah ekstremitas bawah adalah terapi Buerger-Allen, yang menunjukkan potensi besar dalam membantu meningkatkan sensitivitas kaki pada pasien diabetes [5].

Sensitivitas kaki merupakan kemampuan saraf perifer untuk merasakan rangsangan seperti tekanan, getaran, suhu, dan nyeri. Pada pasien diabetes, terutama yang mengalami neuropati perifer, sensitivitas kaki sering mengalami penurunan akibat kerusakan saraf sensorik [6]. Penurunan sensitivitas ini menyebabkan pasien tidak dapat merasakan luka kecil atau cedera pada kaki, yang dapat berkembang menjadi infeksi serius atau ulkus diabetikum. Selain itu, gangguan sensitivitas juga menghambat kemampuan tubuh untuk melindungi diri dari tekanan berlebih dan trauma, sehingga memperbesar risiko amputasi [7]. Oleh karena itu, menjaga dan meningkatkan sensitivitas kaki menjadi hal yang sangat penting dalam upaya pencegahan komplikasi kronis diabetes.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa terapi fisik, seperti Buerger Allen Exercise, dapat meningkatkan aliran darah dan sensitivitas kaki pada penderita DM [8]. Sebagai contoh, menurut penelitian oleh [9] latihan Buerger Allen dapat meningkatkan sirkulasi darah di tungkai bawah pasien diabetes dengan luka diabetes. Selanjutnya, Buerger Allen Exercise telah terbukti meningkatkan nilai ABI pada pasien dengan diabetes melitus tipe 2 [10].

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Bueger Allen Exercise dapat menjadi salah satu intervensi yang efisien dalam meningkatkan aliran darah dan mengurangi resiko komplikasi pada pasien diabetes. Meskipun berbagai penelitian menunjukkan bahwa terapi Bueger Allen dapat membantu meningkatkan aliran darah dan fungsi esktremitas bawah pada pasien diabetes, focus sebagian besar studi tersebut masih teratas pada aspek sirkulasi tanpa mengekplorasi secara mendalam pengaruhnya terhadap peningkatan sensitivitas kaki.

Padahal, peningkatan sensitivitas kaki memiliki peran penting dalam mencegah komplikasi lebih lanjut seperti luka dan ulkus diabetikum. Keterbatasan penelitian yang secara khusus menilai efektivitas terapi Buerger-Allen terhadap sensitivitas kaki pada pasien dengan neuropati diabetik menunjukkan perlunya kajian yang lebih mendalam di bidang ini. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas terapi Buerger-Allen terhadap sensitivitas kaki pada pasien diabetes melitus di Puskesmas Pancur.

Salah satu metode yang menjanjikan untuk meningkatkan sensitivitas kaki pada pasien DM adalah terapi Bueger Allen.

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1808

Terapi ini berfokus pada peningkatan sirkulasi darah ke ekstremitas bawah melalui serangkaian latihan yang dirancang untuk meningkatkan aliran darah. Keunggulan terapi Buerger Allen dibandingkan dengan terapi lainnya adalah kemampuannya untuk meningkatkan sirkulasi darah secara langsung, yang dapat membantu memperbaiki sentivitas kaki dan mencegah komplikasi lebih lanjut. Kelebihan terapi Bueger Allen terletak pada pendekatannya yang lebih terfokus pada peningkatan aliran darag, yang berpotensi lebih efektif dalam meningkatkan sensitivitas kaki. Penelitian menunjukkan bahwa terapi ini tidak hanya meningkatkan perfusi darah tetapi jga dapat mengurangi gejala neuropati, sehingga memberikan harapan baru pagi pasien DM yang gangguan sensitivitas kaki.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi lebih komorehensid mengenai efektivitas terapi Buerger Allen dalam meningkatkan sensitivitas kaki yang merupakan aspek penting dalam pemulihan fungsi eksremitas. Hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti melalui penelurusuran data rekam medis pasien diabetes mellitus di Puskesmas Pancur pada tanggal 23 Desember 2024 menunjukkan bahwa terdapat 579 pasien yang terdiagnosis diabetes mellitus (DM). Berdasarkan data tersebut, sebanyak 347 pasien tercatat mengalami neuropatik diabetic, yang ditandai dengan keluhan penurunan sensitivitas atau kesemutan pada ekstremitas bawah. Data ini menunjukkan bahwa komplikasi neuropati perifer masih menjadi masalah yang cukup tinggi pada pasien DM di wilayah kerja Puskesmas Pancur. Temuan ini menjadi dasar bagi peneliti untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas terapi Buerger Allen dalam meningkatkan sensitivitas kaki pada pasien diabetes mellitus

Dengan menunjukkan seberapa baik latihan Buerger Allen berkerja untuk meningkatkan sensitivitas kaki, perawat dapat menggunakan informasi ini sebagai panduan saat membuat program intervensi yang lebih efisien untuk pasien DM. selanjutnya, temuan penelitian ini juga dapat digunakan untuk meningkatkan kesadaran di kalangan masyarakat umum tentang nilai terapi fisik dan perawatan kaki secara teratur.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu keperawatan, terutama dalam pengobatan diabetes dan pencegahan komplikasi. Dengan menunjukkan efektivitas terapi Buerger Allen dalam meningkatkan sensitivitas kaki, penelitian ini dapat menjadi referensi penting bagi praktik keperawatan dan pengembangan program intervensi yang lebih baik untuk pasien DM.

II. Metode

1. Jenis dan Tahapan Penelitian

a. Jenis Penelitian

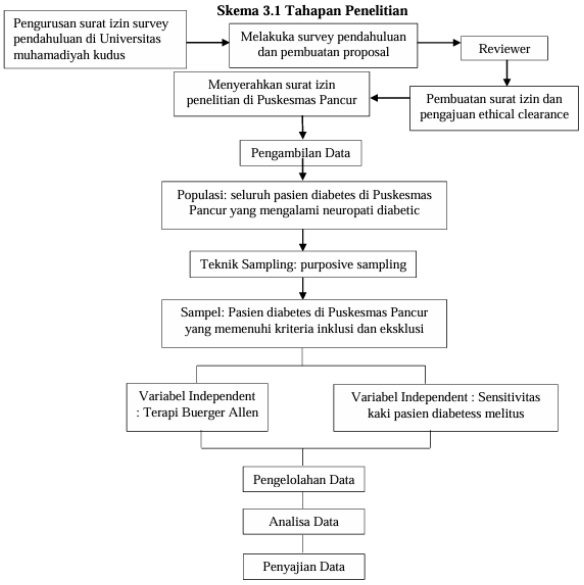
Penelitian ini menggunakan desain quasi-experimental dengan pendekatan pretest-posttest control group design untuk mengevaluasi seberapa baik terapi Buerger Allen dalam memperbaiki sensitivitas kaki pada pasien diabetes mellitus. Dua kelompok dibuat dalam desain ini: kelompok intervensi penerima terapi dan kelompok kontrol yang tidak menerima terapi. Sensitivitas kaki diukur sebelum (pretest) dan setelah (posttest) intervensi dilakukan, memungkinkan perbandingan perubahan antara kedua kelompok. Peserta yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dipilih menggunakan teknik seleksi purposive sampling sehingga memastikan relevansi sampel dan tujuan penelitian.

Desain quai experimental dipilih karena beberapa alasan yang mendukung efisiensi dalam pengumpulan data dan relevansi dengan konteks klinis. Pertama, desain ini memungkinkan peneliti untuk melakukan evaluasi langsung terhadap efek terapi dalam situasi yang lebih mendekati kondisi nyata di lapangan, tanpa memerlukan randomisasi yang sering kali sulit diterapkan dalam praktik klinis. Kedua, dengan menggunakan kelompok kontrol, peneliti dapat lebih akurat dalam menilai perubahan yang terjadi akibat intervensi, mengurangi potensi bias yang mungkin muncul dari faktor eksternal. Ketiga, desain ini memberikan fleksibilitas dalam pengumpulan data, memungkinkan peneliti untuk mengadaptasi metode pengukuran sesuai dengan kebutuhan klinis dan karakteristik peserta. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya menawarkan informasi yang lebih berwawasan mengenai efektivitas terapi Buerger Allen dan kontribusinya dalam manajemen diabetes serta pencegahan komplikasi lebih lanjut.

b. Tahapan Penelitian

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1808



c. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1	Terapi Buerger Allen	Serangkaian latihan fisik yang digunakan untuk membantu penderita diabetes mellitus meningkatkan aliran darah di tungkai bawah mereka.	SOP Terapi Buerger Allen	Perubahan sensitivitas kaki pasien DM sebelum dan sesudah terapi	Ordinal
2	Sensitivitas kaki pasien diabetes melitus	Kemampuan pasien diabetes melitus untuk merasakan rangsangan pada kaki, diukur dengan menggunakan monofilamen untuk mendeteksi sensasi sentuhan atau tekanan	Monofilamen 10g	- Positif: Pasien dapat merasakan tekanan monofilament di ≥6 (6-10) titik. - Negatif: Pasien dapat merasakan tekanan monofilament di ≤5 (0-5) titik. - Skor total pada satu kaki bervariasi antara 0-10, di mana hasil positif skor = 1 dan hasil negatif skor = 0.	Ordinal

Table 1. *Definisi Operasional Variabel*

2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Pancur yang terletak di Jl. Jatirogo No. KM. 05, Tiang, Pancur, Jawa Tengah 59262.

3. Populasi dan Sampel

a. Populasi

Populasi adalah kelompok luas yang terdiri dari objek atau individu dengan karakteristik tertentu yang diputuskan oleh peneliti untuk dilihat. Terdapat sebanyak 579 pasien yang memenuhi kriteria tersebut. Karakteristik demografis utama dari populasi ini adalah mayoritas berusia di atas 40 tahun. Populasi ini menjadi fokus penelitian karena pentingnya memahami dampak neuropati diabetik terhadap sensitivitas kaki dan mencari intervensi yang efektif untuk meningkatkan kualitas hidup

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1808

pasien.

b. Sampel

Sampel merupakan sekelompok orang yang dipilih dari populasi yang dianggap mewakili seluruh populasi. Karakteristik representatif dari populasi diperlukan untuk sampel yang layak, sehingga hasil penelitian dapat digeneralisasi [11]. Purposive sampling digunakan sebagai teknik sampel dalam penelitian ini. Purposive sampling adalah strategi pengambilan sampel di mana peneliti memilih peserta berdasarkan standar tertentu yang terkait dengan tujuan penelitian. Jumlah populasi yang diteliti adalah sebanyak 579 pasien diabetes mellitus yang mengalami neuropati diabeti

4. Teknik Pengumpulan Data

a. Jenis Data

1) Data primer

Data primer adalah informasi yang dikumpulkan oleh para peneliti langsung dari sumbernya. (Widjanarko & Ratnaningsih, 2019), menyatakan bahwa diskusi kelompok terfokus (FGD), distribusi kuesioner, wawancara, dan observasi adalah beberapa teknik utama yang digunakan untuk mengumpulkan data.

2) Data sekunder

Data sekunder adalah informasi yang dikumpulkan dari peserta penelitian secara tidak langsung. Buku, publikasi, jurnal, Badan Pusat Statistik (BPS), dan sumber data lainnya adalah beberapa tempat di mana data sekunder dapat ditemukan [12].

b. Teknik Pengumpulan Data

1) Pengukuran Sensitivitas Kaki

Pengukuran sensitivitas kaki pasien DM dilakukan menggunakan alat monofilament test. Prosedur ini dilakukan dua kali:

a) Sebelum terapi Buerger Allen untuk mendapatkan data awal sensitivitas kaki.

b) Setelah periode terapi yang telah ditentukan, yaitu selama 4 minggu, dengan terapi dilakukan 3kali setiap minggunya. Setiap sesi terapi berlangsung selama ± 20 menit, di mana pasien akan melakukan serangkaian latihan yang dirancang untuk meningkatkan aliran darah ke ekstremitas bawah.

2) Observasi

Observasi dilakukan untuk mencatat kondisi pasien secara langsung, termasuk respons pasien terhadap terapi dan perubahan yang terlihat pada sensitivitas kaki pasien.

3) Kuesioner Demografis

Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan informasi tambahan mengenai karakteristik demografis pasien. Kuesioner terdiri dari beberapa bagian, di mana bagian pertama berfokus pada informasi demografis.

c. Instrument penelitian

Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan untuk menilai sensitivitas kaki pasien diabetes mellitus (DM) adalah alat monofilament test. Alat ini dirancang untuk mendeteksi kelainan sensoris pada kaki, khususnya untuk mengukur sensitivitas terhadap tekanan.

1) Penilaian hasil pemeriksaan

Hasil pengukuran akan dinillai sebagai berikut:

a) Positif: Pasien dapat merasakan tekanan monofilament di ≥ 6 (6-10) titik pemeriksaan.

b) Negatif: Pasien dapat merasakan tekanan di ≤ 5 (0-5) titik pemeriksaan.

c) Skor total pada satu kaki bervariasi antara 0-10 titik pemeriksaan, di mana hasil positif skor = 1 dan hasil negatif skor = 0.

2) Karakteristik responden

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1808

Kuesioner yang digunakan telah melalui uji reliabilitas dengan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,78, menunjukkan tingkat konsistensi yang baik. Data yang dikumpulkan dari ceklis responden meliputi demografi (jenis kelamin, umur) dan kondisi klinis (lama menderita diabetes, komplikasi ulkus diabetik) yang dianalisis untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi sensitivitas kaki. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak statistik untuk menganalisis hubungan antara variabel demografis dan hasil pengukuran sensitivitas kaki.

5. Metode Analisis Data

Dalam penelitian ini, efektivitas terapi Buerger Allen terhadap sensitivitas kaki pasien diabetes mellitus (DM) di Puskesmas Pancur menggunakan metode analisis data untuk mengatasi rumusan masalah atau mengevaluasi hipotesis.

a. Analisis Univariat

Tujuan dari analisis univariat penelitian ini adalah untuk memeriksa karakteristik sensitivitas kaki pasien DM secara terpisah, tanpa menghubungkannya dengan variabel lain. Analisis ini, yang mencoba mengkarakterisasi dan menjelaskan kondisi sensitivitas kaki pasien sebelum dan sesudah penerapan terapi Buerger Allen. Pengukuran sensitivitas kaki dilakukan menggunakan alat Monofilament Test pada 10 titik pemeriksaan. Hasil pemeriksaan kemudian dikategorikan menjadi dua kelompok, yaitu: negative ≤5 (0–5) titik pemeriksaan dan positif ≥6 (6-10) titik pemeriksaan.

b. Analisis Bivariat

Tujuan dari analisis bivariat penelitian ini adalah untuk memeriksa perbedaan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol dan memastikan bagaimana terapi Buerger Allen mempengaruhi perubahan sensitivitas kaki pasien diabetes mellitus (DM). Sebelum melakukan analisis, dilakukan uji normalitas untuk menentukan distribusi data, yang dapat dilakukan menggunakan Shapiro-Wilk test atau Kolmogorov-Smirnov test. Data dianggap didistribusikan secara formal jika nilai p > 0,05 dan data dianggap tidak terdistribusi normal, jika nilai p ≤ 0,05. Untuk menganalisis pengaruh terapi Bueger Allen terhadap perubahan sensitivitas kaki dalam kelompok yang sama, digunakan Paired T-Test jika data terdistribusi normal. Uji ini akan membandingkan rata-rata sensitivitas kaki sebelum dan sesudah terapi dalam kelompok intervensi. Namun, Uji Wilcoxon digunakan untuk memeriksa variasi sensitivitas kaki pasien pada kelompok intervensi sebelum dan sesudah terapi jika data tidak didistribusikan secara normal. Selain itu, jika data didistribusikan secara formal, Independen Uji-T digunakan untuk membandingkan sensitivitas rata-rata kaki antara kelompok intervensi yang menerima terapi Buerger Allen dan kelompok kontrol yang tidak menerima terapi untuk menentukan perbedaan antara kedua kelompok. Uji Mann-Whitney digunakan untuk memeriksa variasi sensititivitas kaki antara kedua kelompok jika data tidak didistribusikan secara normal. Penelitian ini dimaksudkan untuk memberikan perbandingan yang bermakna antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol, serta pemahaman yang lebih jelas tetang bagaimana terapi Buerger Allen mempengaruhi sensitivitas kaki pasien DM. Hasil analisis akan memberikan informasi yang berguna untuk evaluasi efektivitas terapi dalam meningkatkan sensitivitas kaki pada pasien diabetes mellitus.

III. Hasil dan Pembahasan

1. Karakteristik Responden

a. Berdasarkan Usia

Usia	Kelompok Kontrol		Kelompok Intervensi	
	F	%	f	%
Dewasa Akhir (36-45)	8	19.5%	11	26.8%
Lansia Awal (46-55)	23	56.1%	27	65.9%
Lansia Akhir (56-65)	10	24.4%	3	7.3%
Total	41	100%	41	100%

Table 2. *Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Usia pada Efektivitas Terapi Buerger Allen Bekerja Untuk Meningkatkan Sensitivitas Kaki Pasien Diabetes Mellitus Melalui Pengukuran Menggunakan Alat Monofilament Tes*

Sumber : Depkes (2009)

Berdasarkan Table 2, data menunjukan bahwa responden mayoritas pada kelompok kontrol berada pada kategori lansia awal sebanyak 23 orang atau (56.1%), sementara yang terendah pada kategori dewasa akhir 8 orang atau (19.5%). Sedangkan untuk kelompok intervensi mayoritas pada kategori lansia awal sebanyak 27 orang atau (65.9%), sementara yang terendah pada kategori lansia akhir 3 orang atau (7.3%).

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1808

b. Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Kelompok Kontrol		Kelompok Intervensi	
	F	%	f	%
Laki – Laki	7	17.1%	11	26.8 %
Perempuan	34	82.9%	30	73.2 %
Total	41	100%	41	100%

Table 3. *Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin pada Efektivitas Terapi Buerger Allen Bekerja Untuk Meningkatkan Sensitivitas Kaki Pasien Diabetes Mellitus Melalui Pengukuran Menggunakan Alat Monofilament Tes*

Sumber : Data Primer (2025)

Berdasarkan Table 3, data menunjukan bahwa responden kelompok kontrol mayoritas dengan jenis kelamin perempuan sebanyak 34 orang (82.9 %), sementara untuk kelompok intervensi dengan mayoritas perempuan sebanyak 30 orang (73.2%).

c. Lama Menderita Diabetes Melitus

Lama Menderita Diabetes Melitus	Kelompok Kontrol		Kelompok Intervensi	
	F	%	f	%
< 1 Tahun	4	9.8%	1	2.4 %
1 – 5 Tahun	23	56.1%	24	58.5 %
> 5 Tahun	14	34.1%	16	39.0%
Total	41	100%	41	100%

Table 4. *Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Lama Menderita Diabetes Melitus pada Efektivitas Terapi Buerger Allen Bekerja Untuk Meningkatkan Sensitivitas Kaki Pasien Diabetes Mellitus Melalui Pengukuran Menggunakan Alat Monofilament Tes*

Sumber : Data Primer (2025)

Berdasarkan Table 4, data menunjukan bahwa responden kelompok kontrol terbanyak dengan lama menderita diabetes melitus 1-5 tahun, mencakup 23 orang (56.1%), sementara yang terendah dengan lama menderita diabetes melitus < 1 tahun dengan 4 orang (9.8 %). Selain itu, 14 responden (34.1%) dalam kelompok lama menderita diabetes melitus > dari 5 tahun. Sedangkan pada kelompok intervensi terbanyak dengan lama menderita diabetes melitus 1-5 tahun, mencakup 24 orang (58.5%), sementara yang terendah dengan lama menderita diabetes melitus < 1 tahun dengan 1 orang (2.4%). Sedangkan 16 responden (39.0%) dalam kelompok lama menderita diabetes melitus > dari 5 tahun.

2. Hasil Uji Normalitas Data

Sensitivitas Kaki Pasien	Kolmogorov-Smirnov		
	Statistic	Df	Sig
Pre Test Kaki Kanan Kelompok Intervensi	.154	41	.016
Pre Test Kaki Kiri Kelompok Intervensi	.160	41	.010
Post Test Kaki Kanan Kelompok Intervensi	.172	41	.004
Post Test Kaki Kiri Kelompok Intervensi	.280	41	.000

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1808

Pre Test Kaki Kanan Kelompok Kontrol	.155	41	.015
Pre Test Kaki Kiri Kelompok Kontrol	.241	41	.000
Post Test Kaki Kanan Kelompok Kontrol	.155	41	.015
Post Test Kaki Kiri Kelompok Kontrol	.241	41	.000

Table 5. *Hasil Uji Normalitas Efektivitas Terapi Buerger Allen Bekerja Untuk Meningkatkan Sensitivitas Kaki Pasien Diabetes Mellitus Melalui Pengukuran Menggunakan Alat Monofilament Tes*

Sumber : Data Primer (2025)

Berdasarkan Table 5, diketahui hasil uji normalitas pada kelompok pasien diabetes melitus yang menjalani perawatan kaki kanan dan kiri menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Hal ini ditunjukkan oleh nilai signifikansi pada Uji Kolmogorov-Smirnov dengan nilai pre test dan post test nilai Sign < 0.05, yang berarti data tidak memenuhi syarat kenormalan. Oleh karena itu, analisis data dilanjutkan menggunakan uji non-parametrik. Untuk membandingkan hasil pre-test dan post-test sensitivitas kaki menggunakan alat Monofilament Test, digunakan Uji Wilcoxon. Apabila diperlukan perbandingan antar kelompok, maka digunakan Uji Mann-Whitney.

3. Hasil Uji Univariat

a. Hasil Pre Test dan Post Test Kelompok Intervensi

Sensitivitas Kaki Pasien Diabetes Melitus	Sebelum		Sesudah	
	n	%	n	%
Kaki Kanan				
Negatif (0 – 5 titik)	23	56.1	1	2.4
Positif (6 – 10 titik)	18	43.9	40	97.6
Kaki Kiri				
Negatif (0 – 5 titik)	13	31.7	0	0.0
Positif (6 – 10 titik)	28	68.3	41	100

Table 6. *Distribusi Frekuensi Berdasarkan Sensitivitas Kaki Menggunakan Alat Monofilament Tes Kelompok Intervensi Sebelum dan Sesudah Pemberian Terapi Buerger Allen di Puskesmas Pancur*

Sumber : Data Primer (2025)

Berdasarkan data Table 6 menunjukkan bahwa sensitivitas kaki pasien diabetes melitus sebelum intervensi pada kaki kanan mayoritas berada pada kategori negatif (0–5 titik) sebanyak 23 responden (56,1%), dan positif (6–10 titik) sebanyak 18 responden (43,9%). Setelah intervensi, hasil pemeriksaan sensitivitas kaki kanan menunjukkan peningkatan, di mana sebagian besar responden berada pada kategori positif (6–10 titik) sebanyak 40 responden (97,6%), sedangkan negatif (0–5 titik) hanya 1 responden (2,4%).

Pada kaki kiri, sebelum intervensi sebagian besar responden berada pada kategori positif (6–10 titik) sebanyak 28 responden (68,3%), dan negatif (0–5 titik) sebanyak 13 responden (31,7%). Setelah intervensi, seluruh responden menunjukkan hasil positif (6–10 titik) sebanyak 41 responden (100%), dan tidak ada lagi responden dengan hasil negative. Dengan demikian, hasil tersebut menunjukkan bahwa setelah intervensi terjadi peningkatan sensitivitas kaki kanan dan kiri pasien diabetes melitus, yang ditunjukkan dengan meningkatnya jumlah responden pada kategori positif.

b. Hasil Pre Test dan Post Test Kelompok Kontrol

Sensitivitas Kaki Pasien Diabetes Melitus	Sebelum		Sesudah	
	n	%	n	%
Kaki Kanan				

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1808

Negatif (0 – 5 titik)	20	48.8	24	58.5
Positif (6 – 10 titik)	21	51.2	17	41.5
Kaki Kiri				
Negatif (0 – 5 titik)	10	24.4	8	19.5
Positif (6 – 10 titik)	31	75.6	33	80.5

Table 7. *Distribusi Frekuensi Berdasarkan Sensitivitas Kaki Menggunakan Alat Monofilament Tes Kelompok Kontrol Sebelum dan Sesudah Pemberian Terapi Buerger Allen di Puskesmas Pancur*

Sumber : Data Primer (2025)

Berdasarkan data Table 7 menunjukkan bahwa sensitivitas kaki pasien diabetes melitus pada kelompok kontrol sebelum dan sesudah pengukuran memiliki hasil yang relatif tidak mengalami perubahan yang berarti. Pada kaki kanan sebelum pengukuran, mayoritas responden berada pada kategori positif (6–10 titik) sebanyak 21 responden (51,2%), dan negatif (0–5 titik) sebanyak 20 responden (48,8%). Setelah pengukuran, proporsi responden dengan kategori negatif (0 –5 titik) sedikit meningkat menjadi 24 responden (58,5%), sedangkan kategori positif (6–10 titik) menurun menjadi 17 responden (41,5%).

Pada kaki kiri sebelum pengukuran, sebagian besar responden berada pada kategori positif (6–10 titik) sebanyak 31 responden (75,6%), dan negatif (0–5 titik) sebanyak 10 responden (24,4%). Setelah pengukuran, jumlah responden dengan hasil positif (6–10 titik) sedikit meningkat menjadi 33 responden (80,5%), sedangkan kategori negatif (0–5 titik) menurun menjadi 8 responden (19,5%).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pada kelompok kontrol yang tidak diberikan intervensi, hasil sensitivitas kaki kanan dan kiri cenderung stabil, dengan perubahan yang relatif kecil antara pengukuran sebelum dan sesudah.

4. Hasil Bivariat

a. Hasil Uji Wilcoxon

Kelompok	Kelompok Sensitivitas Kaki	Median	Min - Max	P	Z_hiting	Keterangan
Intervensi	Pre test kaki kanan	5.00	0-9	0.000	-4.690	Signifikan
	Post test kaki kanan	9.00	5-10			
	Pre test kaki kiri	5.00	1-9	0.000	-3.606	Signifikan
	Post test kaki kiri	9.00	6-10			
Kontrol	Pre test kaki kanan	5.00	3-9	0.371	-0.894	Tidak Signifikan
	Post test kaki kanan	5.00	3-9			
	Pre test kaki kiri	7.00	4-9	0.317	-1.000	Tidak Signifikan
	Post test kaki kiri	7.00	4-9			

Table 8. *Hasil Uji Wilcoxon Perbedaan Pre Test dan Post Test Efektivitas Terapi Buerger Allen Bekerja Untuk Meningkatkan Sensitivitas Kaki Pasien Diabetes Mellitus Melalui Pengukuran Menggunakan Alat Monofilament Tes*

Sumber : Data Primer (2025)

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1808

Berdasarkan Table 8 Hasil uji Wilcoxon menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antara nilai pre-test dan post-test sensitivitas kaki pada kelompok intervensi. Pada kaki kanan, median meningkat dari 5,00 (Min–Max 0–9) menjadi 9,00 (Min–Max 5–10) dengan p = 0,000 (Z = -4,690). Pada kaki kiri, median meningkat dari 5,00 (Min–Max 1–9) menjadi 9,00 (Min–Max 6–10) dengan p = 0,000 (Z = -3,606). Hasil ini menunjukkan adanya peningkatan sensitivitas kaki yang bermakna secara statistik setelah diberikan terapi Buerger Allen.

Sebaliknya, pada kelompok kontrol tidak ditemukan perbedaan signifikan antara nilai pre-test dan post-test. Median kaki kanan tetap 5,00 (p = 0,371; Z=

-0,894) dan kaki kiri 7,00 (p = 0,317; Z = -1,000). Berdasarkan nilai signifikansi α = 0,05, dapat disimpulkan bahwa Ho ditolak dan H_a diterima pada kelompok intervensi, sedangkan pada kelompok kontrol Ho diterima dan H_a ditolak. Secara keseluruhan, hasil ini membuktikan bahwa terapi Buerger Allen efektif meningkatkan sensitivitas kaki pasien diabetes melitus, sedangkan kelompok kontrol tidak mengalami perubahan bermakna.

b. Hasil Uji Man Whitney

Kelompok	Kelompok Sensitivitas Kaki	Median	Min - Max	Z_hiting	Keterangan
Intervensi	Pre test kaki kanan	5.00	0-9	-5.307	Signifikan
	Post test kaki kanan	9.00	5-10		
	Pre test kaki kiri	5.00	1-9	-3.907	Signifikan
	Post test kaki kiri	9.00	6-10		
Kontrol	Pre test kaki kanan	5.00	3-9	-0.888	Tidak Signifikan
	Post test kaki kanan	5.00	3-9		
	Pre test kaki kiri	7.00	4-9	-0.530	Tidak Signifikan
	Post test kaki kiri	7.00	4-9		

Table 9. *Hasil Uji Man Whitney Perbedaan Pre Test dan Post Test Efektivitas Terapi Buerger Allen Bekerja Untuk Meningkatkan Sensitivitas Kaki Pasien Diabetes Mellitus Melalui Pengukuran Menggunakan Alat Monofilament Tes*

Sumber : Data Primer (2025)

Berdasarkan Table 9, hasil uji Mann-Whitney, diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol terhadap peningkatan sensitivitas kaki pasien diabetes melitus setelah dilakukan pengukuran menggunakan monofilament test. Pada kaki kanan, nilai median kelompok intervensi meningkat dari 5,00 (rentang 0-9) menjadi 9,00 (rentang 5-10) dengan p= 0,000 dan Z= -5,307, menunjukkan hasil signifikanl. Sebaliknya, pada kelompok kontrol nilai media tetap 5,00 (rentang 3-9) dengan p= 0,379 dan Z= -0,888, yang berarti tidak terdapat perubahan yang signifikan. Pada kaki kiri, kelompok intervensi mengalami peningkatan media dari 5,00 (rentang 1-9) menjadi 9,00 (renntang 6-10) dengan p= 0,000 dan Z= -3,907, menunjukkan perbedaan signifikan antar kelompok

Sementara pada kelompok kontrol median tetap 7,00 (rentang 4–9) dengan p = 0,596 dan Z = -0,530, sehingga tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Dengan demikian, hasil uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa terapi Buerger Allen memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan sensitivitas kaki pasien diabetes melitus, sedangkan kelompok kontrol yang tidak mendapatkan intervensi tidak menunjukkan perubahan yang berarti.

5. Pembahasan

a. Karakteristik Responden

Hasil penelitian ini didapatkan responden, pada kelompok kontrol mayoritas responden berada pada kategori lansia awal sebanyak 23 orang (56,1%), sedangkan yang paling sedikit adalah kategori dewasa akhir sebanyak 8 orang (19,5%). Pada

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1808

kelompok intervensi, mayoritas responden juga berada pada kategori lansia awal sebanyak 27 orang (65,9%), sedangkan yang paling sedikit adalah kategori lansia akhir sebanyak 3 orang (7,3%). Usia merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap sensitivitas kaki, Hal ini sejalan dengan penelitian Heny Siswanti et al. [13] yang menyatakan bahwa usia di atas 40 tahun meningkatkan risiko penyakit degeneratif seperti diabetes melitus, di mana seiring bertambahnya usia, fungsi organ tubuh, termasuk pankreas, cenderung menurun, yang berkontribusi pada peningkatan kadar gula darah dan risiko neuropati. Semakin bertambah usia, penurunan fungsi vaskular dan elastisitas pembuluh darah menyebabkan perfusi darah ke saraf perifer menurun, sehingga kemampuan saraf sensorik untuk merespon rangsangan juga berkurang [13].

Berdasarkan jenis kelamin, sebagian besar responden dalam penelitian ini adalah perempuan, yaitu sebanyak 34 orang (82,9%) pada kelompok kontrol dan 30 orang (73,2%) pada kelompok intervensi. Penelitian Simanjuntak & Simamora [14] menemukan bahwa penderita DM Tipe II lebih banyak ditemukan pada perempuan. Tingginya angka kejadian diabetes pada perempuan dapat dipengaruhi oleh faktor genetik, gaya hidup, kurangnya aktivitas fisik, obesitas, riwayat diabetes gestasional, serta riwayat melahirkan bayi dengan berat badan >4.000 gram [14]. Perubahan hormonal selama siklus menstruasi, kehamilan, dan menyusui juga dapat meningkatkan risiko DM Tipe II. Secara hormonal, estrogen berperan dalam mengganggu penyerapan iodium di usus sehingga menghambat pembentukan mielin saraf, yang pada akhirnya membuat perempuan lebih rentan mengalami neuropati dibandingkan laki-laki [15]. Dalam penelitian Heny Siswanti et al. [13] juga mendukung bahwa perempuan memiliki risiko lebih tinggi menderita diabetes melitus dibandingkan laki-laki karena secara fisik, perempuan mempunyai peluang lebih besar dalam peningkatan Indeks Massa Tubuhnya akibat proses hormonal pasca menopause yang menyebabkan distribusi lemak menumpuk, serta perbedaan kadar lemak normal antara laki-laki dan perempuan yang menunjukkan bahwa perempuan memiliki lemak tubuh yang lebih banyak.

Berdasarkan lama menderita DM, sebagian besar responden pada kelompok kontrol (56,1%) dan intervensi (58,5%) telah menderita selama 1–5 tahun. Lama menderita DM memiliki hubungan dengan risiko timbulnya komplikasi, terutama jika penderita memiliki aktivitas fisik yang rendah. Aktivitas fisik, seperti yang ditekankan oleh terapi Buerger Allen Exercise, dapat meningkatkan sirkulasi darah, menurunkan berat badan, dan memperbaiki sensitivitas terhadap insulin sehingga kadar glukosa darah dapat terkontrol [16]. Kurangnya aktivitas fisik telah terbukti menjadi salah satu faktor risiko utama terjadinya diabetes melitus dan komplikasinya [17]. Selain itu,Diana Tri Lestari & Yayuk Mundriyastutik [18] menekankan bahwa latihan fisik secara umum adalah salah satu pilar manajemen mandiri DM yang sangat penting karena dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan pengambilan glukosa oleh otot, memperbaiki pemakaian insulin, memperbaiki sirkulasi darah, dan juga tonus otot. Dalam konteks ini, Buerger Allen Exercise bekerja melalui mekanisme postural exercise, yaitu perubahan posisi ekstremitas yang meningkatkan aliran darah arteri dan vena, mendorong vasodilatasi kapiler, memperbaiki perfusi jaringan saraf, dan merangsang regenerasi saraf perifer, sehingga sensitivitas kaki pasien DM meningkat secara signifikan [18].

b. Hasil Uji Univariat Distribusi Frekuensi Berdasarkan Sensitivitas Kaki Menggunakan Alat Monofilament Tes Kelompok Intervensi dan Kontrol Sebelum dan Sesudah Pemberian Terapi Buerger Allen

Berdasarkan hasil penelitian yang ditampilkan pada, diketahui bahwa terdapat peningkatan sensitivitas kaki pada kelompok intervensi setelah diberikan terapi Buerger Allen. Sebelum intervensi, mayoritas responden memiliki sensitivitas negatif pada kaki kanan (56,1%) dan sebagian kecil memiliki sensitivitas positif (43,9%). Setelah intervensi, sensitivitas kaki kanan meningkat signifikan menjadi 97,6% kategori positif. Hal serupa terjadi pada kaki kiri, di mana sebelum intervensi terdapat 31,7% responden dengan sensitivitas negatif, dan setelah intervensi seluruh responden (100%) menunjukkan sensitivitas positif. Hasil ini menunjukkan bahwa terapi Buerger Allen memberikan pengaruh yang bermakna dalam meningkatkan sensitivitas kaki pasien diabetes mellitus.

Peningkatan sensitivitas kaki pada kelompok intervensi menunjukkan adanya perbaikan fungsi sensorik perifer yang kemungkinan disebabkan oleh meningkatnya aliran darah ke ekstremitas untuk meningkatkan sirkulasi darah arteri dan vena. Gerakan elevasi, penurunan, dan posisi horizontal pada latihan ini mendorong terjadinya vasodilatasi kapiler dan meningkatkan perfusi jaringan perifer, sehingga dapat memperbaiki penghantaran oksigen serta nutrisi ke jaringan saraf sensorik di kaki. Peningkatan perfusi jaringan yang berulang secara fisiologis akan memperbaiki metabolisme sel saraf dan mengurangi gejala neuropati perifer [19].

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Abbas et al. [20] yang menunjukkan bahwa pemberian latihan Buerger Allen secara rutin selama dua minggu dapat meningkatkan sensitivitas kaki dan mengurangi gejala neuropati perifer pada pasien diabetes mellitus. Hal serupa juga dijelaskan oleh Rashmita et al. [21] bahwa latihan Buerger Allen mampu memperbaiki perfusi vaskular ekstremitas bawah serta meningkatkan nilai ankle-brachial index (ABI) secara signifikan pada pasien diabetes tipe 2. Selain itu, penelitian oleh Ahmad et al. [22] melaporkan bahwa latihan Buerger Allen dapat mempercepat penyembuhan luka kaki diabetik melalui peningkatan aliran darah dan oksigenasi jaringan. Dengan demikian, hasil penelitian ini konsisten dengan bukti empiris sebelumnya bahwa terapi Buerger Allen efektif dalam memperbaiki sirkulasi perifer dan sensitivitas kaki pada pasien diabetes melitus. Sementara itu, hasil penelitian pada kelompok kontrol menunjukkan tidak terdapat perubahan yang berarti antara hasil pretest dan posttest. Pada kaki kanan, proporsi pasien dengan sensitivitas positif justru sedikit menurun, sedangkan pada kaki kiri hanya terdapat peningkatan kecil dari 75,6% menjadi 80,5%. Hasil ini mengindikasikan bahwa tanpa intervensi berupa latihan Buerger Allen sensitivitas kaki pasien cenderung tetap stabil dan tidak mengalami perbaikan yang signifikan. Hal ini membuktikan bahwa peningkatan sensitivitas kaki yanh terjadi pada kelompok intervensi bukan disebabkan oleh faktor waktu atau pengukuran berulang, melainkan akibat langsung dari terapi yang diberikan.

Secara fisiologis, latihan Buerger Allen juga membantu meningkatkan tonus pembuluh darah dan memperbaiki venous return, yang berperan dalam mengurangi stasis vena serta meningkatkan suplai oksigen ke saraf perifer. Dengan meningkatnya aliran darah ke jaringan saraf, transmisi implus sensorik dapat berlangsung lebih optimal sehingga respo

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1808

terhadap rangsangan monofilament meningkat. Mekanisme inilah yang menjelaskan mengapa sebagian besar responden mengalami peningkatan sensitivitas kaki setelah intervensi [23].

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terapi Buerger Allen efektif meningkatkan sensitivitas kaki pasien diabetes melitus, melalui mekanisme peningkatan sirkulasi darah perifer dan perbaikan fungsi saraf sensorik. Penerapan terapi ini secara rutin diharapkan dapat menjadi bagian integral dari program pencegahan neuropati diabetik dan perawatan kaki diabetik di tingkat pelayanan keperawatan komunitas maupun klinis.

c. Perbedaan Sensitivitas Kaki Pasien DM Sebelum dan Sesudah Terapi Buerger Allen Pada Kelompok Intervensi

Penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada sensitivitas kaki pasien diabetes melitus (DM) setelah menjalani terapi Buerger Allen pada kelompok intervensi. Berdasarkan hasil uji Wilcoxon, nilai median sensitivitas kaki kanan meningkat dari 5,00 (Min–Max 0–9) menjadi 9,00 (Min–Max 5–10) dengan nilai p = 0,000 (Z = -4,690), dan pada kaki kiri meningkat dari 5,00 (Min–Max 1–9) menjadi 9,00 (Min–Max 6–10) dengan nilai p = 0,000 (Z = -3,606). Nilai p yang lebih kecil dari 0,05 menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara pre test dan post test, yang berarti terapi Buerger Allen efektif dalam meningkatkan sensitivitas kaki pasien DM

Hasil ini menggambarkan bahwa latihan Buerger Allen mampu meningkatkan perfusi darah ke ekstremitas bawah dan memperbaiki fungsi saraf perifer yang terganggu akibat neuropati diabetik. Peningkatan sensitivitas ini sangat penting mengingat neuropati diabetik merupakan komplikasi yang sering menyebabkan hilangnya sensasi protektif pada kaki, sehingga meningkatkan risiko cedera, ulkus, dan amputasi. Menurut Heny Siswanti et al. [13], peningkatan sensitivitas kaki memungkinkan pasien untuk lebih cepat menyadari adanya luka atau tekanan yang berpotensi membahayakan, sehingga intervensi dini dapat dilakukan untuk mencegah komplikasi serius. Selain itu, Suryati et al. [24] menjelaskan bahwa Buerger Allen Exercise merupakan latihan aktif yang memanfaatkan gaya gravitasi dan gerakan teratur pada area plantar kaki, yang dapat meningkatkan aliran darah arteri dan vena melalui pembukaan kapiler otot.

Peningkatan vaskularisasi ini berkontribusi pada perbaikan fungsi saraf perifer yang rusak akibat hiperglikemia kronis pada pasien DM, dengan memastikan suplai oksigen dan nutrisi yang adekuat untuk regenerasi saraf dan perbaikan myelin.Dengan demikian, hasil penelitian ini mendukung bahwa terapi Buerger Allen efektif dalam meningkatkan sensitivitas kaki pada pasien DM, yang merupakan langkah penting dalam pencegahan komplikasi reuropati diabetic.

d. Perbedaan Sensitifitas Kaki Pasien DM Sebelum dan Sesudah Terapi Buerger Allen Pada Kelompok Kontrol

Pada kelompok kontrol yang tidak mendapatkan terapi Buerger Allen, hasil penelitian menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara nilai pre test dan post test sensitivitas kaki. Berdasarkan hasil uji Wilcoxon, median sensitivitas kaki kanan tetap 5,00 (Min–Max 3–9) dengan p = 0,371 (Z = -0,894), dan kaki kiri tetap 7,00 (Min–Max 4–9) dengan p = 0,317 (Z = -1,000). Nilai p yang lebih besar dari 0,05 menandakan bahwa tidak terdapat perubahan bermakna secara statistik.

Hasil ini menunjukkan bahwa tanpa adanya intervensi aktif seperti latihan Buerger Allen, sensitivitas kaki pasien DM cenderung tetap atau tidak mengalami perbaikan berarti. Hal ini sejalan dengan penelitian Diana Tri Lestari & Yayuk Mundriyastutik [18] meskipun latihan fisik merupakan salah satu pilar utama dalam manajemen mandiri diabetes yang dapat menurunkan kadar glukosa darah, perawatan standar tanpa intervensi aktif seperti Buerger Allen Exercise cenderung memberikan efek yang lebih terbatas terhadap peningkatan sensitivitas kaki. Hal ini menegaskan bawha intervensi aktif dan terstruktur sangat diperlukan untuk mengatasi penurunan sensitivitas kaki pada pasien DM secara efektif.

Dengan demikian, hasil penelitian ini menegaskan bahwa pemberian terapi Buerger Allen memiliki peran yang signifikan dalam meningkatkan sensitivitas kaki pasien DM, sedangkan kelompok kontrol yang tidak menerima terapi tidak menunjukkan perubahan bermakna. Hal ini memperkuat bukti bahwa latihan Buerger Allen merupakan intervensi efektif dalam upaya pencegahan dan penanganan dini nerupati diabetic.

e. Pengaruh Terapi Buerger Allen Terhadap Sensitifitas Kaki Pasien DM Antara Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol

Perbandingan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol dilakukan menggunakan uji Mann Whitney untuk mengetahui pengaruh terapi Buerger Allen terhadap sensitivitas kaki pasien DM. Hasil uji menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Pada kelompok intervensi, median sensitivitas kaki kanan meningkat dari 5,00 (Min–Max 0–9) menjadi 9,00 (Min–Max 5–10) dengan p = 0,000 (Z = -5,307), dan pada kaki kiri meningkat dari 5,00 (Min–Max 1–9) menjadi 9,00 (Min–Max 6–10) dengan p = 0,000 (Z = -3,907). Nilai p < 0,05 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara hasil sebelum dan sesudah terapi, yang berarti latihan Buerger Allen secara signifikan meningkatkan sensitivitas kaki pasien DM. Sebaliknya, pada kelompok kontrol yang tidak mendapatkan intervensi, median sensitivitas kaki kanan tetap 5,00 (p = 0,379; Z = -0,888) dan kaki kiri tetap 7,00 (p = 0,596; Z = -0,530), yang menunjukkan tidak ada perubahan bermakna secara statistik. Hal ini membuktikan bahwa peningkatan sensitivitas kaki hanya terjadi secara signifikan pada kelompok yang mendapatkan latihan Buerger Allen, bukan akibat faktor lain seperti perawatan rutin atau kontrol glukosa semata.

Perbedaan hasil antara kedua kelompok menunjukkan bahwa terapi Buerger Allen memiliki pengaruh langsung terhadap perbaikan fungsi saraf perifer pada pasien diabetes mellitus. Menurut Insanul et al. [25], Buerger Allen Exercise yang dilakukan secara teratur dapat meningkatkan penyerapan glukosa oleh jaringan selama dan sesudah latihan, memperbaiki sensitivitas insulin, serta meningkatkan transport glukosa. Selain itu, latihan ini juga dapat meningkatkan dan

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1808

mengembalikan fungsi sirkulasi ekstremitas bawah pada pasien DM, yang sangat penting dalam mencegah komplikasi neuropati dan vascular [25].

Selain itu, penelitian Ahmad et al. [22] juga menemukan bahwa terapi Buerger Allen efektif mempercepat penyembuhan luka dan memperbaiki mikrosirkulasi pada pasien dengan komplikasi kaki diabetes, karena mampu meningkatkan tekanan perfusi arteri dan merangsang pertumbuhan kolateral vaskular. Peningkatan perfusi ini berperan penting dalam perbaikan fungsi saraf sensorik yang menurun akibat neuropati diabetic.

Temuan ini sejalan dengan konsep manajemen holistic diabetes yang menekankan pentingnya intervensi non farmokologis seperti latihan fisik untuk meningkatlan kualitas hodup pasien dan mengurangi resiko komplikasi jangka panjang [26]. Oleh karena itu, terapi Buerger Allen Exercise dapat direkomendasikan sebagai bagian integral dari program perawatab komprehensif bagi pasien DM dengan neuropati, karena terbukti efektif meningkatkan sensitivitas kaki dan memperbaiki sirkulasi darah secara signifikan.

Secara keseluruhan, hasil uji Wilcoxon dan Mann Whitey dalam penelitian ini memberikan bukti ilmiah yang kuat bahwa terapi Bueger Allen memiliki efek positif dan signifikan dalam meningkatkan sensitivitas kaki pasien diabetes mellitus terutama pada kelompok yang menerima intervensi aktif. Hal ini menegaskan pentingnya penerapan terapi ini dalam upaya pencegahan komplikasi neuropati diabetic dan peningkatan kualitas hidup pasien.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang efektivitas terapi Buerger Allen terhadap sensitivitas kaki pada pasien diabetes melitus di Puskesmas Pancur, Rembang, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada kelompok intervensi, terdapat peningkatan sensitivitas kaki yang signifikan setelah diberikan terapi Buerger Allen. Hasil uji Wilcoxon menunjukkan bahwa median sensitivitas kaki kanan meningkat dari 5,00 menjadi 9,00 ($p = 0,000$; $Z = -4,690$) dan kaki kiri meningkat dari 5,00 menjadi 9,00 ($p = 0,000$; $Z = -3,606$). Hal ini membuktikan bahwa terapi Buerger Allen efektif memperbaiki fungsi saraf perifer dan meningkatkan sirkulasi darah ke ekstremitas bawah pada pasien diabetes melitus.

2. Pada kelompok kontrol yang tidak mendapatkan terapi Buerger Allen, tidak terdapat perubahan bermakna pada sensitivitas kaki baik kanan maupun kiri. Median sensitivitas tetap pada angka 5,00 dan 7,00 dengan $p > 0,05$. Hasil ini menunjukkan bahwa perawatan rutin tanpa intervensi aktif belum mampu meningkatkan sensitivitas kaki secara signifikan, sehingga diperlukan terapi tambahan yang lebih terarah.

3. Hasil uji mann-whitney terapi Buerger Allen memiliki pengaruh yang signifikan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol, baik pada kaki kanan ($p = 0,000$; $Z = -5,307$) maupun kaki kiri ($p = 0,000$; $Z = -3,907$). Peningkatan sensitivitas yang jauh lebih besar pada kelompok intervensi menunjukkan bahwa terapi Buerger Allen memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan sensitivitas kaki pasien DM, dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak menerima intervensi.

Terapi Buerger Allen dapat dijadikan bagian integral dari program perawatan komprehensif pasien diabetes mellitus, khususnya untuk pencegahan neuropati diabetic. Penerapannya secara rutin di fasilitas kesehatan maupun dalam praktik perawatan komunitas dapat meningkatkan kualitas hidup pasien , emngurangi resiko komplikasi kaki, dan mendukung strategi manajemen non farmakologis yang holistic.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terapi Buerger Allen terbukti efektif dalam meningkatkan sensitivitas kaki paien diabetes mellitus melalui mekanisme peningkatan perfusi perifer dan perbaikan fungsi saraf sensorik. Oleh karena itu, terapi ini direkomendasikan sebagai bagian dari program perawatan komprehensif pasien diabetes melitus untuk mencegah komplikasi neuropati diabetik dan meningkatkan kualitas hidup pasien.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Puskesmas Pancur Kabupaten Rembang atas izin dan dukungan yang telag diberikan selama proses penelitian berlangsung. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada seluruh pasien diabetes mellitus yang telah bersedia menjadi responden, serta kepada tenaga kesehatan yang turut membantu dalam pelaksanaan terapi dan pengunmpulan data penelitian ini.

References

1. P. Saeedi et al., “Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition,” *Diabetes Research and Clinical Practice*, vol. 157, p. 107843, 2019, doi: 10.1016/j.diabres.2019.107843.
2. Kementerian Kesehatan RI, *Infodatin Hari Diabetes Sedunia 2020*, 2020. [Online]. Available: kemkes.go.id/downloads/resources/download/pusdatin/infodatin/Infodatin
3. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2021*, 2021. [Online]. Available: dinkesjatengprov.go.id

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1808

4. D. Blaibel, C. J. Fernandez, and J. M. Pappachan, "Non-pharmacological interventions for diabetic peripheral neuropathy: Are we winning the battle?," *World Journal of Diabetes*, vol. 15, no. 4, pp. 579–585, 2024, doi: 10.4239/wjd.v15.i4.579.
5. N. T. Wahyuni, L. Herlina, R. N. Abdurakhman, A. Hidayat, and C. Supriyadi, "Implementation of Buerger Allen exercise in patients with diabetes mellitus type II to improve lower extremity circulation," *World Journal of Advanced Research and Reviews*, vol. 14, no. 1, pp. 573–579, 2022, doi: 10.30574/wjarr.2022.14.1.0370.
6. S. K. N. Sharma and A. Kumar, "Assessment of the diagnostic accuracy of Vibrasense compared to a biothesiometer and nerve conduction study for screening diabetic peripheral neuropathy," *Journal of Foot and Ankle Research*, vol. 16, no. 1, pp. 1–9, 2023, doi: 10.1186/s13047-023-00667-3.
7. R. L. Monteiro et al., "Potential predictive effect of mechanical properties of the plantar skin and superficial soft tissue on plantar loading during gait in individuals with diabetes," *BMC Musculoskeletal Disorders*, vol. 24, no. 1, pp. 1–9, 2023, doi: 10.1186/s12891-023-06851-7.
8. R. Desnita, V. S. Sapardi, and D. O. Surya, "Pengaruh Buerger Allen Exercise terhadap skor Pedis pada penyembuhan luka kaki pasien ulkus diabetik," *Jurnal* ..., vol. 12, no. 7, pp. 32–36, 2023.
9. A. M. Afida, C. K. Negara, and L. A. Chrismilasari, "Burger Allen Exercise against the circulation of the lower extremities in diabetic ulcer patients," *Jurnal Eduhealth*, vol. 13, no. 1, pp. 241–249, 2022. [Online]. Available: ejournal.seaninstitute.or.id
10. C. N. Basmallah, I. Farida, and F. L. Badriyah, "The effect of Buerger Allen Exercise on ABI values in Diabetes Mellitus type 2 patients: A literature review," *Jurnal Ilmiah Keperawatan Stikes Hang Tuah Surabaya*, vol. 17, no. 1, pp. 44–54, 2022, doi: 10.30643/jiksht.v17i1.167.
11. W. F. Hutami, "Populasi dan sampel dalam penelitian," *Universitas Mercu Buana Journal*, vol. 11, no. 1, pp. 1–14, 2019.
12. B. Widjanarko and D. J. Ratnaningsih, "Konsep dasar dalam pengumpulan dan penyajian data," *SATS4213 Modul 1*, vol. 1, no. 1, pp. 1–45, 2019.
13. H. Siswanti, F. A. Rohmaniah, Sukarmin, and M. Ridwanto, "Deteksi dini faktor risiko sebagai upaya pencegahan penyakit diabetes mellitus," *Jurnal Inovasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, vol. 5, no. 1, pp. 118–127, 2025, doi: 10.53621/jippmas.v5i1.417.
14. G. V. Simanjuntak and M. Simamora, "Lama menderita diabetes mellitus tipe 2 sebagai faktor risiko neuropati perifer diabetik," *Holistik Jurnal Kesehatan*, vol. 14, no. 1, pp. 96–100, 2020, doi: 10.33024/hjk.v14i1.1810.
15. N. Nurjannah, B. Saputra, and S. Erianti, "Gambaran derajat keparahan neuropati perifer pada pasien diabetes melitus tipe 2," *Jurnal Prima Medika Sains*, vol. 5, no. 1, pp. 16–20, 2023, doi: 10.34012/jpms.v5i1.3562.
16. S. A. Hidayatillah, N. Heri, and M. S. Adi, "Hubungan status merokok dengan kejadian ulkus diabetikum," *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, vol. 5, no. 1, pp. 32–37, 2020, doi: 10.14710/jekk.v5i1.6797.
17. A. A. Utomo, A. Aulia R., and S. Rahmah, "Faktor risiko diabetes mellitus tipe 2: A systematic review," *AN-Nur: Jurnal Kajian dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat*, vol. 1, no. 1, pp. 44–52, 2020.
18. D. T. Lestari and Y. Mundriyastutik, "Motivasi latihan fisik pada penderita diabetes mellitus," *Jurnal Ilmu Keperawatan dan Kebidanan*, vol. 14, no. 1, pp. 269–280, 2023, doi: 10.26751/jikk.v14i1.1703.
19. H. P. Widiastuti et al., "Effectiveness of Buerger–Allen exercises for improving lower limb circulation," *HLS Journal*, vol. 12, pp. 1–4, 2024, doi: 10.4081/hls.2024.
20. M. Abbas et al., "Effect of Buerger-Allen Exercise and Intraneural Facilitation on lower extremity perfusion and peripheral neuropathy symptoms among type II diabetes mellitus," *Journal of Health and Rehabilitation Research*, 2024, doi: 10.61919/jhrr.v4i2.1181.
21. S. Rashmita, M. Sahoo, and P. Tripathy, "Impact of Buerger Allen exercises on muscle cramps in extubated patients," *Journal of Integrative Nursing*, vol. 6, no. 4, pp. 181–186, 2024, doi: 10.4103/jin.jin_47_24.
22. A. M. Ahmad, A. A. Mohammed, W. A. Khalifa, H. M. Ali, and A. Abdel-Aziz, "Effect of Buerger-Allen exercise on wound healing in diabetic foot ulcer patients: A randomized controlled trial," *Journal of Wound Care*, vol. 33, Suppl. 4a, 2024, doi: 10.12968/jowc.2024.33.Sup4a.xci.
23. A. A. M. Ibrahim, A. Abdel-Aziz, W. A. M. Khalifa, and A. M. Ahmad, "Benefits of Buerger-Allen Exercises for diabetic people: A mini-review," *International Journal of Clinical*, 2024, doi: 10.31579/2834-5010/020.
24. I. Suryati and L. Murni, "Pengaruh Buerger Allen Exercise terhadap sensitivitas kaki pasien diabetes mellitus," *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, vol. 2, no. 1, pp. 111–111, 2020.
25. F. Insanul, N. Heni, and W. Agung, "Efektivitas Buerger Allen Exercise terhadap sensitivitas kaki pada penderita diabetes mellitus," *Infokes: Jurnal Ilmiah Rekam Medis dan Informatika Kesehatan*, vol. 14, no. 1, pp. 35–40, 2024, doi: 10.47701/infokes.v14i1.3769.
26. R. Himawan et al., "Tingkat stres dan kadar gula darah pada diabetesi," *Indonesia Jurnal Perawat*, 2024, doi: 10.26751/ijp.v8i2.2214.

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).