

## PERBEDAAN PENGARUH PEMBERIAN BUERGER ALLEN EXERCISE DAN SENAM KAKI TERHADAP SIRKULASI DARAH PERIFER PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2

Saleha Salihun<sup>1</sup>, Ririn Andasari<sup>2</sup>, Atik Handariati<sup>3</sup>

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan RS Dustira, Indonesia<sup>123</sup>

Email: salehasalihun862@gmail.com

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perbedaan efektivitas antara latihan Buerger Allen dan senam kaki dalam meningkatkan sirkulasi darah perifer pada pasien diabetes melitus tipe 2. Penelitian ini merupakan studi komparatif yang menerapkan desain pretest-posttest dengan dua kelompok yang dipasangkan. Sebanyak 32 pasien diabetes melitus tipe 2 terlibat, yang dibagi menjadi dua kelompok, masing-masing terdiri dari 16 pasien. Kelompok pertama mendapatkan perlakuan latihan Buerger Allen, sedangkan kelompok kedua menerima perlakuan senam kaki. Sebelum perlakuan, kedua kelompok akan menjalani pretest untuk menilai sirkulasi darah perifer dengan menggunakan Ankle Brachial Index (ABI) pada minggu pertama. Posttest akan dilakukan pada minggu kedelapan setelah 24 kali perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan, berdasarkan uji analisis Paired t-test, terdapat peningkatan nilai ABI dengan nilai  $p = 0,001$ . Selanjutnya, hasil uji independent t-test menunjukkan bahwa latihan Buerger Allen memiliki selisih peningkatan sirkulasi darah perifer yang ditandai dengan peningkatan nilai ABI yang lebih tinggi dibandingkan dengan senam kaki. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa latihan Buerger Allen lebih efektif dibandingkan senam kaki dalam meningkatkan sirkulasi darah perifer. Implikasi dari hasil ini menunjukkan perlunya mempertimbangkan penggunaan latihan Buerger Allen sebagai intervensi utama dalam program rehabilitasi untuk pasien diabetes melitus tipe 2 guna meningkatkan kualitas hidup mereka melalui peningkatan sirkulasi darah.

**Kata kunci:** Buerger allen exercise, senam kaki, ABI

### Abstract

*This study aims to identify the difference in effectiveness between Buerger Allen exercises and foot exercises in improving peripheral blood circulation in patients with type 2 diabetes mellitus. This study is a comparative study that applies a pretest-posttest design with two paired groups. A total of 32 patients with type 2 diabetes mellitus were involved, which were divided into two groups, each consisting of 16 patients. The first group received Buerger Allen's training treatment, while the second group received foot gymnastics treatment. Prior to the treatment, both groups will undergo a pretest to assess peripheral blood circulation using the Ankle Brachial Index (ABI) in the first week. The posttest will be carried out in the eighth week after 24 treatments. The results of the study showed, based on the Paired t-test analysis test, there was an increase in ABI values with a value of  $p = 0.001$ . Furthermore, the results of the independent t-test showed that Buerger Allen exercises had a difference in increasing peripheral blood circulation which was characterized by a higher increase in ABI values compared to foot exercises. The conclusion of this study is that Buerger Allen exercises are more effective than foot exercises in improving peripheral blood circulation. The implications of these results point to the need to consider the use of Buerger Allen exercises as the main intervention in rehabilitation programs for type 2 diabetes mellitus patients to improve their quality of life through improved blood circulation.*

**Keywords:** Buerger Allen exercise, foot exercises, ABI

\*Correspondence Author: Saleha Salihun  
Email: salehasalihun862@gmail.com



## PENDAHULUAN

Diabetes mellitus adalah penyakit kronis yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa dalam darah, yang menyebabkan gejala hiperglikemia (Asmat et al., 2016; Villena, 2015). Untuk menjaga kestabilan kadar glukosa darah, diperlukan terapi insulin atau obat yang merangsang sekresi insulin (Trianto & Hastuti, 2017). Di Indonesia prevalensi diabetes mellitus selama 10 tahun terakhir mengalami peningkatan. International Diabetes Federation (IDF) melaporkan bahwa jumlah penderita diabetes mellitus meningkat menjadi 463 juta, dengan prevalensi mencapai 9,3 persen (Atlas, 2019).

Diabetes mellitus tipe 2 disebabkan oleh penurunan sensitivitas insulin, yang mengurangi kemampuan tubuh untuk merangsang pengambilan glukosa oleh jaringan (Utami & Amala, 2021; Zainuddin & Utomo, 2015). Hal ini mengakibatkan penumpukan glukosa dalam darah, yang disebut hiperglikemia (Hall & Hall, 2020). Pada penderita diabetes mellitus tipe 2, terdapat dua masalah utama: resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Resistensi insulin menyebabkan hiperglikemia, yang mengakibatkan tubulus renalis tidak mampu menyerap glukosa secara efektif, sehingga terjadi glukosuria. Hiperglikemia dalam waktu yang lama menyebabkan penyempitan pembuluh darah oleh plak, yang mengakibatkan gangguan pada sirkulasi darah perifer. Gangguan sirkulasi perifer pada arteri akan menyebabkan beberapa komplikasi seperti ulkus, gangrene dan proses penyembuhan luka dalam waktu yang lambat jika pasien mengalami perlukaan, hingga amputasi (Astuti, 2017).

Terdapat beberapa jenis latihan yang dapat dilakukan oleh penderita diabetes mellitus tipe 2 untuk membantu meningkatkan sirkulasi darah perifer, di antaranya adalah Buerger Allen exercise dan senam kaki (Nur et al., 2021; Wahyuni, 2016). Pemilihan kedua metode latihan ini didasarkan pada prinsip dasar fisiologis yang mendasari efektivitas masing-masing. Buerger Allen exercise dirancang khusus untuk mengatasi insufisiensi arteri tungkai bawah dengan memanfaatkan perubahan gravitasi dan efek pompa otot (Nadrati & Supriatna, 2021). Latihan ini melibatkan gerakan dorsofleksi dan plantarfleksi secara aktif dari pergelangan kaki, yang terbukti efektif dalam meningkatkan sirkulasi darah perifer pada tungkai bawah (Bryant & Nix, 2015). Di sisi lain, senam kaki terdiri dari beberapa gerakan aktif yang dapat dilakukan secara rutin oleh pasien, sehingga menawarkan kemudahan dalam pelaksanaannya.

Meskipun Buerger Allen exercise menawarkan pendekatan yang lebih terarah terhadap sirkulasi darah, praktik ini masih jarang digunakan oleh masyarakat dibandingkan dengan senam kaki yang lebih umum diberikan di fasilitas kesehatan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian untuk mengetahui perbedaan pengaruh pemberian Buerger Allen exercise dan senam kaki terhadap peningkatan sirkulasi darah perifer pada penderita diabetes mellitus tipe 2. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas kedua metode latihan tersebut dalam meningkatkan sirkulasi darah perifer dan memberikan rekomendasi bagi praktik klinis di masa mendatang. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih baik tentang pendekatan latihan yang optimal bagi penderita diabetes mellitus tipe 2 dalam meningkatkan kesehatan sirkulasi mereka.

## METODE PENELITIAN

### Jenis atau Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian komparatif dengan desain pretest-posttest berpasangan, yang bertujuan untuk membandingkan efek dari dua jenis perlakuan terhadap sirkulasi darah perifer pada pasien diabetes melitus tipe 2 (Almasith et al., 2017; Badrujamaludin et al., 2021).

### Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah pasien diabetes melitus tipe 2 yang telah menderita penyakit tersebut selama kurang lebih tiga tahun. Sampel yang diambil berjumlah 32 orang, yang dibagi ke dalam dua kelompok; kelompok pertama terdiri dari 16 orang yang diberikan perlakuan Buerger Allen Exercise, dan kelompok kedua terdiri dari 16 orang yang diberikan perlakuan senam kaki. Kedua kelompok diberikan perlakuan tiga kali dalam seminggu selama dua bulan.

### Kriteria Penelitian

Kriteria inklusi untuk subjek penelitian adalah pasien diabetes melitus tipe 2 yang telah menderita penyakit selama kurang lebih tiga tahun dan mengonsumsi obat diabetes secara teratur. Kriteria eksklusi meliputi pasien dengan kondisi medis lain yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.

### Teknik Pengumpulan Data:

Data dikumpulkan melalui evaluasi pretest dan posttest yang dilakukan sebelum dan setelah pelaksanaan latihan, menggunakan Ankle Brachial Index (ABI) untuk menilai sirkulasi darah perifer. Penelitian ini dilaksanakan di Yayasan Batara Hati Mulya Gowa, Sulawesi Selatan, dan telah disetujui oleh komisi etik Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia, dengan nomor izin etik 714/UN4.6.4.4.31/PP36/2021.

### Analisis Data

Data yang terkumpul diuji normalitasnya menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Data dikatakan normal jika nilai p dari uji Kolmogorov-Smirnov lebih besar dari 0.05. Untuk mengetahui efek sebelum dan sesudah pemberian Buerger Allen Exercise dan senam kaki terhadap peningkatan sirkulasi darah perifer, digunakan uji t berpasangan. Untuk membandingkan perbedaan antara Buerger Allen Exercise dan senam kaki, digunakan uji independent t-test. Tingkat signifikansi ditetapkan pada  $p \leq 0.05$ , yang menunjukkan bahwa jika nilai p yang diperoleh dari analisis lebih kecil atau sama dengan 0.05, hasil tersebut dianggap signifikan secara statistik, dan hipotesis nol dapat ditolak.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik responden dijelaskan pada tabel 1 meliputi usia, jenis kelamin dan lama menderita diabetes melitus tipe 2.

**Tabel 1. Karakteristik Responden**

Karakteristik	Jumlah	Persen (%)
<b>Usia (Tahun)</b>		
46-50	7	21,9
51-55	7	21,9
56-60	5	15,6
61-65	8	25
66-70	5	15,6
Total	32	100
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	11	32,4
Perempuan	21	65,6
Total	32	100
<b>Lama Menderita DM (Tahun)</b>		
1-5	16	50
6-10	16	50
Total	60	100,0

Responden yang berusia 61 sampai 65 tahun merupakan yang terbanyak mengalami diabetes melitus tipe 2. Hal tersebut disebabkan pada usia tersebut beresiko mengalami gangguan penyempitan pembuluh darah yang karena adanya gangguan sirkulasi darah perifer pada ekstremitas bawah. Proses penuaan dapat mempengaruhi elastisitas pembuluh darah karena berkurangnya nitrit oksid sehingga peredaran darah akan mengalami penurunan.

**Tabel 2. Uji Normalitas Data**

Kolmogorov-Smirnov	Nilai ABI	p
<i>Buerger allen exercise</i>		
Pre test	0,141	
Post test	0,99	
<i>Senam kaki</i>		
Pre test	0,143	
Post test	0,066	

Berdasarkan Tabel 2, semua kelompok menunjukkan distribusi normal karena  $p > 0,05$ . Uji normalitas dilakukan menggunakan Kolmogorov-Smirnov, mengingat jumlah sampel lebih dari 30 responden.

**Tabel 3. Uji Pengaruh Sebelum dan Sesudah Pemberian Latihan Terhadap Sirkulasi Darah Perifer Pada Kelompok Perlakuan**

Kelompok	Nilai ABI		
		Mean±SD	p
<i>Buerger Allen</i>			
<i>Exercise</i>			
Pre test	5,93±1,06		
Post test	13,56±1,09	0,001	
<b>Senam Kaki</b>			
Pre test	6,50±1,03		
Post test	12,8±0,91	0,001	

Berdasarkan analisis statistik pada Tabel 3, diperoleh bahwa kedua kelompok perlakuan—yaitu kelompok yang diberikan latihan Buerger Allen exercise dan kelompok yang diberikan latihan senam kaki selama 8 minggu—mampu meningkatkan sirkulasi darah perifer dengan nilai signifikan ( $p = 0.001$ ). Ini menunjukkan bahwa kedua jenis latihan tersebut efektif dalam meningkatkan sirkulasi darah perifer.

**Tabel 4. Analisis Perbandingan Buerger allen axercise dengan senam kaki**

Kelompok	Nilai ABI		
	Mean±SD	Selisih	p
<i>Buerger allen</i>	7,62±1,02		
<i>exercise</i>		1,31	0,001
Senam kaki	6,31±0,60		

Pada Tabel 4, terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok yang menerima perlakuan Buerger Allen exercise dan kelompok yang melakukan senam kaki, dengan nilai selisih sebesar 1,31 ( $p = 0,001$ ). Kelompok yang diberikan perlakuan Buerger Allen exercise memiliki nilai mean tertinggi, yaitu 7,62. Secara klinis, selisih sebesar 1,31 termasuk dalam kategori normal, yang menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna secara klinis antara kelompok yang menerima perlakuan Buerger Allen exercise dan kelompok yang melakukan senam kaki. Hal ini menandakan bahwa meskipun kedua latihan efektif, terdapat perbedaan yang signifikan dalam dampaknya terhadap sirkulasi darah perifer.

Buerger Allen exercise adalah kombinasi dari beberapa perubahan postur, termasuk elevasi kaki pada sudut 45 derajat, penurunan kaki, dan tidur terlentang. Selain itu, latihan ini juga memanfaatkan efek pompa otot pada pergelangan kaki dengan melibatkan gerakan dorsofleksi dan plantarfleksi. Latihan ini dirancang untuk meningkatkan sirkulasi darah perifer dan dapat membantu pasien dengan masalah sirkulasi. Pada latihan buerger allen exercise akan merangsang stimulasi otot gastrocnemius dan soleus yang meningkatkan muscle pump yang akan memfasilitasi venous return dan Pengeluaran nitrit oksida (NO) berperan penting dalam meningkatkan fleksibilitas pembuluh darah. Nitrit oksida membantu melebarkan pembuluh darah, sehingga aliran darah ke ekstremitas bawah menjadi lebih lancar. Dengan meningkatnya aliran darah, oksigen dan nutrisi dapat mencapai jaringan dengan lebih efektif, yang penting untuk kesehatan dan fungsi ekstremitas bawah. Peningkatan ini dapat berkontribusi pada perbaikan kondisi pasien yang mengalami masalah sirkulasi darah. Pada tahap elevasi kaki pada sudut 45 derajat, gaya gravitasi berperan dalam mengosongkan pembuluh darah vena. Proses ini mengurangi volume darah yang terakumulasi di ekstremitas bawah, sehingga

menyebabkan peningkatan aliran darah kembali ke atrium kanan jantung. Hasilnya, ini dapat meningkatkan cardiac output, yaitu jumlah darah yang dipompa oleh jantung per menit. Peningkatan cardiac output sangat penting untuk memastikan bahwa organ dan jaringan menerima pasokan oksigen dan nutrisi yang memadai (Chang et al., 2016)

Senam kaki merupakan latihan yang terdiri dari beberapa gerakan yang dilakukan secara aktif sehingga merangsang pelepasan nitrit oxid oleh pembuluh darah yang telah mengalami vasodilatasi sehingga aliran darah menuju ekstremitas bawah menjadi lancar dan mengalami peningkatan.

Berdasarkan penelitian perbandingan antara dua kelompok perlakuan, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap peningkatan sirkulasi darah perifer. Kelompok yang mendapatkan perlakuan latihan buerger allen exercise memiliki peningkatan sirkulasi darah perifer yang ditandai dengan peningkatan nilai ABI lebih baik dibandingkan dengan kelompok perlakuan yang diberikan latihan senam kaki. Hal tersebut disebabkan oleh perbedaan mekanisme antara perlakuan yang diberikan. Pada Buerger Allen exercise, terdapat penerapan gaya gravitasi yang berfungsi untuk mengosongkan pembuluh darah vena, yang tidak terjadi pada senam kaki. Penerapan gaya gravitasi ini membantu meningkatkan aliran darah kembali ke jantung, sehingga dapat meningkatkan cardiac output. Sebaliknya, senam kaki mungkin lebih fokus pada gerakan tanpa efek gravitasi yang signifikan, sehingga dampaknya terhadap sirkulasi darah mungkin berbeda (Barnes, 2011).

## KESIMPULAN

Kesimpulan ini menunjukkan bahwa Buerger Allen exercise dan senam kaki terbukti efektif dalam meningkatkan sirkulasi darah perifer pada penderita diabetes melitus tipe 2, yang terlihat dari peningkatan Ankle Brachial Index (ABI), indikator penting untuk menilai aliran darah ke ekstremitas; peningkatan ABI menandakan perbaikan sirkulasi darah yang esensial bagi kesehatan penderita diabetes, mengingat risiko komplikasi vaskular yang tinggi. Namun, Buerger Allen exercise menunjukkan efektivitas yang lebih besar dibandingkan senam kaki, kemungkinan disebabkan oleh mekanisme unik dalam Buerger Allen exercise, seperti penerapan gaya gravitasi dan penggunaan pompa otot yang secara langsung meningkatkan aliran darah kembali ke jantung, sehingga menjadikannya pilihan yang lebih baik untuk meningkatkan sirkulasi darah pada penderita diabetes melitus tipe 2. Implikasi penelitian ini sangat penting bagi praktik klinis, diharapkan hasil penelitian ini dapat diterapkan oleh tenaga medis di rumah sakit dan pelayanan kesehatan lainnya untuk memperbaiki sirkulasi darah dan menurunkan kadar glukosa; dengan rutin menerapkan kedua jenis latihan ini, tenaga medis dapat memberikan intervensi yang efektif dalam meningkatkan kondisi pasien dan mencegah komplikasi lebih lanjut, serta penerapan Buerger Allen exercise secara khusus dapat meningkatkan kualitas hidup pasien melalui perbaikan aliran darah dan kontrol glukosa, mendorong perlunya program rehabilitasi yang lebih terstruktur dan berbasis pada bukti untuk pasien diabetes agar mereka dapat menjalani kehidupan yang lebih sehat dan aktif.

## BIBLIOGRAFI

- Almasith, Y. K., Yunita, F. A., & Yunita, A. E. N. (2017). The Difference of Menstural Pain Reduction between Warm Compress and Back Massage. *Journal of Health Science and Prevention*, 1(2), 79–84.
- Asmat, U., Abad, K., & Ismail, K. (2016). Diabetes mellitus and oxidative stress—A concise review. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 24(5), 547–553. <https://doi.org/10.1016/j.jpsps.2015.03.013>
- Astuti, A. (2017). Pengaruh Aktivitas Fisik Terhadap Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Di Poli Penyakit Dalam RSUD Jombang (Studi Di Poli Penyakit Dalam Rsud Jombang). STIKES Insan Cendekia Medika Jombang.
- Atlas, I. D. F. D. (2019). IDF diabetes atlas. *International Diabetes Federation*.
- Badrujamaludin, A., Melanie, R., & Nurdiantini, N. (2021). Pengaruh mobilisasi dan massage terhadap pencegahan risiko luka tekan pada pasien tirah baring. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 15(4), 610–623. <https://doi.org/10.33024/hjk.v15i4.5558>
- Bryant, R., & Nix, D. (2015). *Acute and chronic wounds: current management concepts*. Elsevier Health Sciences.
- Chang, C.-C., Chen, M.-Y., Shen, J.-H., Lin, Y. Bin, Hsu, W.-W., & Lin, B.-S. (2016). A quantitative real-time assessment of Buerger exercise on dorsal foot peripheral skin circulation in patients with diabetes foot. *Medicine*, 95(46), e5334. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000005334>
- Hall, J. E., & Hall, M. E. (2020). *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology E-Book: Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Nadrati, B., & Supriatna, L. D. (2021). *Buerger allen exercise dan ankle brachial indeks (ABI) pada penyandang diabetes melitus*. Penerbit NEM.
- Nur, C., Hasrul, H., & Tahir, M. (2021). Efektifitas Senam Terhadap Sensitivitas Kaki Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Wilayah Kerja Puskesmas Pangkajene Kabupaten Sidenreng Rappang. *Jurnal Inovasi Dan Pengabdian Masyarakat (JIPengMas)*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.58901/jipengmas.v1i1.233>
- Trianto, A., & Hastuti, R. T. (2017). Pengaruh Senam Kaki Terhadap Nilai Ankle Brachial Index (Abi) Pada Pasien DM Tipe II Di Persadia Unit Dr. Moewardi Tahun 2015. *(JKG) Jurnal Keperawatan Global*, 2(2), 79–85. <https://doi.org/10.37341/jkg.v2i2.36>
- Utami, P. R., & Amala, S. N. (2021). Evaluasi Oral Antidiabetik Pada PAsien Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSUD " X" Lamongan. *Journal of Herbal, Clinical and Pharmaceutical Science (HERCLIPS)*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.30587/herclips.v2i1.2188>
- Villena, J. E. (2015). Diabetes mellitus in Peru. *Annals of Global Health*, 81(6), 765–775. <https://doi.org/10.1016/j.aogh.2015.12.018>
- Wahyuni, A. (2016). Senam Kaki Diabetik Efektif Meningkatkan Ankle Brachial Index Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Ipteks Terapan*, 9(2), 19–27.
- Zainuddin, M., & Utomo, W. (2015). *Hubungan stres dengan kualitas hidup penderita diabetes mellitus tipe 2*. Riau University.

© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).