



## Pengaruh *Buerger Allen Exercise* Terhadap Risiko Neuropati pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2: *Literature Review*

**Dara Prima Dona**

Universitas Jambi

**Yosi Oktarina**

Universitas Jambi

**Putri Irwanti Sari**

Universitas Jambi

**Dini Rudini**

Universitas Jambi

**Rts Netisa Martawinarti**

Universitas Jambi

Alamat: Jl. Mayjen Sutoyo, Telanaipura, Kota Jambi, Jambi

Korespondensi penulis: [daraprimadona22@gmail.com](mailto:daraprimadona22@gmail.com)

**Abstract.** *Patients with type 2 Diabetes Mellitus often exhibit signs of peripheral neuropathy risk and decreased sensitivity. This condition is frequently caused by a lack of physical activity and inadequate glucose control. To prevent reduced peripheral perfusion, joint movement exercises such as Buerger Allen Exercise can be applied. These exercises aim to improve blood flow to the lower extremities, thereby reducing the risk of neuropathy. Objective: This study was conducted to evaluate the effect of Buerger Allen Exercise on reducing neuropathy risk in patients with type 2 Diabetes Mellitus based on a review of scientific journals. Methods: This study employed a literature review method by analyzing ten scientific articles published between 2020 and 2025 through PubMed, Google Scholar, Garuda, Scopus and ResearchGate, using the PICOS framework to determine inclusion and exclusion criteria . Result: Findings from ten journals indicated that Buerger Allen Exercise have a significant impact on reducing neuropathy risk. Conclusion: Buerger Allen Exercise are effective interventions for decreasing neuropathy risk in patients with type 2 Diabetes Mellitus.*

**Keywords:** *Ankle Brachial Index, Buerger Allen Exercise, Diabetes Mellitus, Diabetic Neuropathy*

**Abstrak.** Pasien dengan Diabetes Mellitus tipe 2 sering mengalami tanda tanda terjadinya resiko neuropati dan turunnya sensitivitas. Kondisi ini sering dipicu oleh kurangnya aktivitas fisik serta kontrol glukosa yang kurang memadai. Untuk mencegah penurunan perfusi perifer ini, latihan gerak sendi seperti *Buerger Allen Exercise* dapat diterapkan. Latihan tersebut bertujuan meningkatkan aliran darah ke tungkai bawah sehingga menurunkan resiko neuropati. Tujuan penelitian: penelitian ini disusun untuk mengevaluasi pengaruh pelaksanaan *Buerger Allen Exercise* terhadap penurunan risiko

---

Received November 6, 2025; Revised November 17, 2025; Accepted November 19, 2025

\*Dara Prima Dona, [daraprimadona@gmail.com](mailto:daraprimadona@gmail.com)

neuropati pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2 berdasarkan tinjauan jurnal ilmiah. Metode: Penelitian ini menggunakan metode *literature review* dengan menganalisis sepuluh artikel ilmiah yang dipublikasikan antara tahun 2020–2025 melalui PubMed, Google Scholar, Garuda, Scopus dan ResearchGate, menggunakan kerangka PICOS untuk menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi. Hasil: Temuan dari sepuluh jurnal menunjukkan bahwa *Buerger Allen Exercise* memiliki pengaruh signifikan terhadap risiko neuropati. Kesimpulan: *Buerger Allen Exercise* merupakan intervensi yang efektif untuk menurunkan risiko neuropati tungkai bawah pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2.

**Kata Kunci :** *Ankle Brachial Index, Buerger Allen Exercise, Diabetes Mellitus, Neuropati Diabetik*

## LATAR BELAKANG

Indonesia masih menghadapi tantangan kesehatan berupa tingginya tingkat morbiditas. Selama dua dekade terakhir, terjadi pergeseran epidemiologi, di mana penyakit tidak menular telah menjadi penyebab utama beban kesehatan. Diabetes mellitus menjadi sebagai salah satu penyakit tidak menular yang menjadi fokus utama (Kemenkes RI, 2020).

Menurut laporan *World Health Organization* (WHO), prevalensi diabetes meningkat signifikan selama beberapa dekade terakhir, jumlah orang yang hidup dengan diabetes melonjak hingga sekitar 830 juta pada 2022, dan pada 2021 diabetes menyebabkan sekitar 1,6 juta kematian dan 47% di antaranya terjadi pada usia di bawah 70 tahun (World Health Organization, 2024). Saat ini, Indonesia menempati posisi kelima di dunia dengan jumlah kasus diabetes mellitus terbanyak, yakni mencapai 19,5 juta pada tahun 2021 (International Diabetes Federation, 2021). Sementara itu, prevalensi diabetes mellitus di Indonesia menurut Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 yaitu sebesar 11,7% (Survei Kesehatan Indonesia, 2023).

Diabetes mellitus merupakan gangguan metabolisme ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah diakibatkan oleh pankreas yang tidak mampu dalam memproduksi insulin atau gangguan sekresi insulin (Gayatri et al., 2019). Insulin sendiri merupakan hormon yang memiliki peran penting dalam mengatur metabolisme glukosa, lemak, dan protein. Gangguan fungsi insulin dapat muncul akibat defisiensi produksi hormon ini oleh sel-sel beta Langerhans pada pankreas atau karena sel-sel tubuh yang kurang responsif terhadap insulin (Setiawan, 2021).

Komplikasi utama diabetes mellitus dibagi menjadi mikrovaskular dan makrovaskular. Salah satu komplikasi mikrovaskular yang paling umum adalah neuropati diabetik, ditandai dengan kesemutan, rasa panas, atau mati rasa pada kaki (Wayunah et al., 2024). Kondisi ini muncul akibat kerusakan saraf perifer dan pembuluh darah kecil yang disebabkan oleh hiperglikemia kronis. Jika tidak ditangani dengan baik, neuropati dapat menyebabkan ulkus kaki diabetik, infeksi, dan pada kasus berat berisiko menimbulkan amputasi (Nadrati & Supriatna, 2021). Prevalensi neuropati diabetik meningkat hingga 50% pada pasien yang telah menderita diabetes mellitus dalam jangka waktu lama (Kebede et al., 2021).

Neuropati perifer pada pasien diabetes dapat dinilai salah satunya melalui pemeriksaan *Ankle Brachial Index* (ABI) sebagai indikator kelancaran perfusi darah pada ekstremitas bawah. Pemeriksaan ABI berfungsi untuk menilai tingkat aliran darah arteri dengan cara membandingkan tekanan darah di pergelangan kaki dan lengan, sehingga dapat mendeteksi adanya gangguan sirkulasi perifer akibat penyempitan atau obstruksi pembuluh darah. Nilai ABI yang menurun menunjukkan adanya penurunan perfusi jaringan yang berisiko menyebabkan neuropati perifer. Pengukuran ini biasanya dilakukan menggunakan alat *vaskular Doppler* atau perangkat otomatis yang mampu mendeteksi gelombang aliran darah secara akurat. Dengan demikian, hasil pemeriksaan ABI dapat digunakan sebagai parameter objektif dalam mengevaluasi tingkat perfusi perifer dan risiko terjadinya komplikasi neuropati pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2 (Adiarto et al., 2024; Decroli, 2019).

Fokus utama dalam menangani perfusi jaringan perifer yang kurang efektif pada pasien diabetes mellitus adalah meningkatkan aliran darah di ekstremitas. Pendekatan farmakologis yang biasa diterapkan meliputi pemberian insulin dan obat hipoglikemik oral (Nopriani, Y. & Saputri, 2021). Selain itu, intervensi non-farmakologis juga memegang peranan penting, yang dapat berupa latihan fisik atau senam, seperti latihan kaki, akupresur, rendaman kaki dengan air hangat, gerakan ROM (*Range of Motion*), serta *Buerger Allen Exercise* (BAE) (Mataputun et al., 2020).

*Buerger Allen Exercise* merupakan salah satu metode non-farmakologis yang efektif untuk mengatasi neuropati. Latihan ini diperkenalkan oleh Black & Matassarini-Jacobs pada tahun 1997 dan dirancang untuk meningkatkan sirkulasi darah pada kaki dan telapak kaki (Saputra et al., 2020). BAE dilakukan dengan kombinasi perubahan

posisi tubuh, antara lain elevasi kaki sekitar 45°, penempatan kaki pada posisi rendah, serta posisi terlentang, ditambah dengan gerakan dorsifleksi dan plantarfleksi pergelangan kaki untuk merangsang aliran darah ke otot-otot kaki (Nadrati & Supriatna, 2021).

*Buerger Allen Exercise* juga terbukti dapat meningkatkan kemampuan vaskular dan kelenturan pembuluh darah di ekstremitas bawah melalui rangsangan mekanis pada otot serta jaringan di sekitarnya. Latihan ini tidak hanya meningkatkan aliran darah arteri, tetapi juga memperlancar aliran balik vena, sehingga membantu mencegah akumulasi cairan dan pembengkakan di kaki. Pelaksanaan gerakan secara rutin dapat merangsang produksi mediator vasodilator seperti *nitric oxide*, yang membantu pelebaran pembuluh darah serta meningkatkan pasokan oksigen ke jaringan (Lenggogeni, 2023).

## **METODE PENELITIAN**

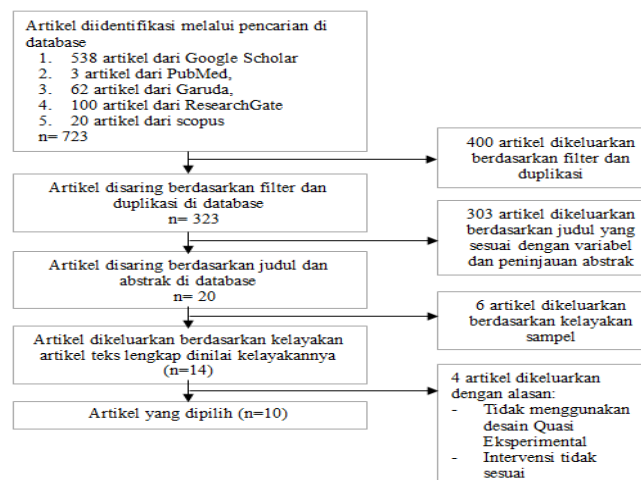
Pencarian literatur dalam penelitian ini dilakukan melalui basis data PubMed, Google Scholar, Garuda, ResearchGate, Scopus untuk periode 2020-2025. Kata kunci yang digunakan meliputi “*buerger allen exercise*”, “neuropati”, “*ankle brachial index*”, dan “diabetes mellitus”. Hasil awal pencarian menunjukkan adanya 538 artikel dari Google Scholar, 3 artikel dari PubMed, 62 artikel dari Garuda, 100 artikel dari ResearchGate dan 20 artikel dari Scopus.

Kriteria inklusi mencakup penelitian yang melibatkan pasien dengan diabetes mellitus, penggunaan *Buerger Allen Exercise* serta artikel yang menganalisis pengaruh intervensi *Buerger Allen Exercise* terhadap risiko neuropati pada pasien diabetes mellitus melalui pengukuran *Ankle Brachial Index* (ABI). Selain itu, artikel yang dipilih memiliki desain quasi-eksperimental atau pre-eksperimental, diterbitkan secara nasional maupun internasional, dan tersedia dalam bentuk teks lengkap. Kriteria eksklusi: studi pra-2020, non-DM, atau tanpa outcome relevan.

Analisis data dilakukan dengan menyeleksi artikel berdasarkan judul, pengecekan duplikasi, abstrak, serta kesesuaian topik penelitian. Setelah itu dilakukan proses evaluasi dan penyaringan untuk menghapus artikel yang bersifat duplikasi maupun yang tidak memenuhi kriteria inklusi yang telah ditetapkan oleh peneliti.

Penilaian kualitas artikel dilakukan menggunakan daftar periksa PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Dari hasil

penelusuran awal, ditemukan sebanyak 723 artikel. Setelah dilakukan seleksi berdasarkan kesesuaian judul dengan variabel penelitian, penghapusan duplikasi, peninjauan abstrak, serta kelayakan sampel, jumlah artikel yang tersisa adalah 14. Selanjutnya, melalui peninjauan lebih lanjut terhadap kesesuaian desain penelitian dan intervensi, diperoleh 10 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan dijadikan sumber utama dalam *literature review* ini. Alur seleksi artikel berdasarkan pedoman PRISMA ditampilkan pada Gambar 1



**Gambar 1. Diagram FLOW PRISMA**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1 Karakteristik Penelitian**

No	Judul dan Penulis	Metode (DSVIA)	Durasi dan Tahapan	Hasil
1.	<i>Effectiveness of Buerger-Allen Exercise on Lower Extremity Perfusion and Peripheral Neuropathy Symptoms among Patients with Diabetes Mellitus and Peripheral Neuropathy</i>	<b>D</b> : <i>Quasi eksperiment one group pre-test post-test</i> <b>S</b> : 50 responden <b>V</b> : <i>Buerger Allen Exercise, Lower Extremity Perfusion and Peripheral Neuropathy</i>	BAE dilakukan 4 hari berturut-turut, 5x/hari. Terdiri dari 3 langkah: 1. Elevasi, kaki diangkat pada sudut 45° selama 3-5 menit 2. Penurunan, kaki diturunkan atau digantung di tepi	Pada kelompok intervensi, terjadi peningkatan signifikan pada aliran darah ekstremitas bawah. Nilai <i>Right ABI</i> meningkat dari 0,73 menjadi 0,83 dan <i>Left ABI</i> dari 0,79

No	Judul dan Penulis	Metode (DSVIA)	Durasi dan Tahapan	Hasil
	Jinna Radhika, Geetha Poomalai, Sirala Jagadeesh, Nalini, Ramanathan Revathi (2020) (Radhika et al., 2020)	<i>Symptoms I : Pengukuran ABI manual A : paired t-test correlation coefficient</i>	tempat tidur dengan posisi duduk selama 3-5 menit. 3. Horizontal, pasien berbaring di tempat tidur selama 5 menit	menjadi 0,84 ( $p < 0,001$ ), menunjukkan perbaikan perfusi perifer meskipun masih pada kategori ringan.
2.	<i>Effect of buerger-allen exercise on lower extremities perfusion among patients with type 2 diabetes mellitus</i> Reham Adel Ebada El Sayed, Shimaa Nabil Abd Elsalam, Rasha Mohamed Elmetwaly (2021) (El Sayed et al., 2021)	<b>D : Quasi experiment</b> <b>S : 70 responden</b> <b>V : buerger allen exercise, lower extremities perfusion</b> <b>I : Ankle Brachial Index (ABI) skala menggunakan standar manual sphygmomanometer</b> <b>A : chi-square test</b>	BAE dilakukan 15 hari, 5–6x/hari, 12–15 menit/sesi Terdiri dari 3 langkah: 1. Elevasi, kaki diangkat pada sudut 45° selama 3-5 menit 2. Penurunan, kaki diturunkan atau digantung di tepi tempat tidur dengan posisi pasien duduk selama 3-5 menit. 3. Horizontal, pasien berbaring di tempat tidur selama 5 menit	Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan antara pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan pada kedua tungkai, dengan nilai <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> untuk tungkai kanan 9,00 dan 4,70, serta tungkai kiri 9,17 dan 5,00 ( $p < 0,001$ ).
3.	<i>The Effect of Buerger Allen Exercise Towards</i>	<b>D : experimental one-group pre-test post-test design</b>	BAE dilakukan 4 minggu, 3x/hari, 23	<i>Buerger Allen Exercise</i> berpengaruh positif

No	Judul dan Penulis	Metode (DSVIA)	Durasi dan Tahapan	Hasil
	<i>Physical Health Performance of Peripheral Neuropathy Patients</i> Siti Nur Qomariyah dan Chue Ho Lin (2023) (Qomariah & Lin, 2023)	<b>S</b> : 24 Responden <b>V</b> : <i>Buerger Allen Exercise</i> , kesehatan fisik (StO <sub>2</sub> , ABI, kemampuan aktivitas fisik) pasien neuropati perifer. <b>I</b> : Lembar observasi menilai StO <sub>2</sub> , ABI, dan kemampuan fisik <b>A</b> : Uji statistik <i>Paired t-test</i> .	menit/sesi. Terdiri dari 3 langkah: 1. Elevasi, kaki diangkat pada sudut 45° selama 3-5 menit 2. Penurunan, kaki diturunkan atau digantung di tepi tempat tidur dengan posisi pasien duduk selama 3-5 menit. 3. Horizontal, pasien berbaring di tempat tidur selama 5 menit	terhadap kinerja fisik pasien neuropati diabetik. Setelah intervensi, terdapat peningkatan yang signifikan pada <i>Ankle-Brachial Index</i> (ABI) (p = 0,0085) dan kemampuan aktivitas fisik (p = 0,031), sementara saturasi oksigen perifer (StO <sub>2</sub> ) tidak menunjukkan perubahan yang signifikan (p = 0,075).
4.	Pengaruh <i>Buerger Allen Exercise</i> Terhadap Nilai <i>Ankle Brachial Index</i> Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Bandar Khalipah Medan Erni Trirenna	<b>D</b> : <i>Quasi Pre test-post tes two group</i> <b>S</b> : 24 responden <b>V</b> : <i>Buerger Allen Exercise, Ankle Brachial Index</i> <b>I</b> : Pengukuran ABI <b>A</b> : Uji <i>Wilcoxon signed rank test</i> , dan uji <i>Mann Whitney U</i>	Tidak menjelaskan waktu dan durasi pelaksanaan <i>buerger allen exercise</i> , serta tidak menjelaskan step pelaksanaan dari <i>buerger allen exercise</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>Buerger Allen Exercise</i> berpengaruh signifikan terhadap nilai <i>Ankle-Brachial Index</i> (ABI). Pada kelompok intervensi, status PAD meningkat dari PAD sedang

No	Judul dan Penulis	Metode (DSVIA)	Durasi dan Tahapan	Hasil
	Sihombing, Taufik Daniel Hasibuan (2025) (Sihombing, E.T. & Hasibuan, 2025)			menjadi normal ( $p = 0,009$ ), sedangkan pada kelompok kontrol tidak terdapat perubahan (PAD ringan, $p = 1,000$ ).
5.	Pengaruh Latihan Buerger Allen Exercise Terhadap Perfusion Pasien Diabetes Melitus Tipe II Suratun, Wulan Rahma Dani, Ananda Prisa Putri Nabila, Ananda Rizti Pandega (2025) (Suratun. et al., 2025)	<b>D</b> : <i>Quasi-eksperiment pre-test post-test with control group</i> <b>S</b> : 48 responden (24 intervensi, 24 kontrol) <b>V</b> : <i>Buerger Allen Exercise</i> , perfusi perifer (nilai ABI) <b>I</b> : Lembar observasi pengukuran ABI <b>A</b> : Uji t-test dependen dan independen	BAE dilakukan setiap hari, 5-20 menit. Terdiri dari 3 langkah: 1. Elevasi, kaki diangkat pada sudut $45^\circ$ selama 3-5 menit 2. Penurunan, kaki diturunkan atau digantung di tepi tempat tidur dengan posisi pasien duduk selama 3-5 menit. 3. Horizontal, pasien berbaring di tempat tidur selama 5 menit	Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh signifikan <i>Buerger Allen Exercise</i> terhadap perfusi perifer pasien diabetes mellitus tipe II, dengan nilai ABI kelompok intervensi meningkat dari 0,81 menjadi 0,93 ( $p = 0,004$ ). Pada kelompok kontrol, nilai ABI hanya meningkat sedikit dari 0,81 menjadi 0,84 ( $p > 0,05$ ).
6.	Penerapan <i>Buerger Allen Exercise</i> Untuk Meningkatkan	<b>D</b> : Pre-eksperimen, <i>one-group pretest-posttest</i> <b>S</b> : 15 Responden	BAE dilakukan 5 hari frekuensi 3 kali sehari BAE dilakukan setiap hari, 5-20 menit.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>Buerger Allen Exercise</i>



No	Judul dan Penulis	Metode (DSVIA)	Durasi dan Tahapan	Hasil
	Perfusi Ekstremitas Bawah Pada Perifer Diabetis Tipe 2 Riandi Alfin, Fitriani Rayasari, Dewi Anggraeni, Sri Atun (2024) (Alfin et al., 2024)	<b>V</b> : <i>Buerger Allen Exercise</i> , ekstremitas bawah ( <i>Ankle-Brachial Index/ABI</i> ) <b>I</b> : Lembar observasi, sphygmomanometer, doppler vaskuler <b>A</b> : Uji Wilcoxon dan <i>Paired T-Test</i>	Terdiri dari 3 langkah: 1. Elevasi, kaki diangkat pada sudut 45° selama 3-5 menit 2. Penurunan, kaki diturunkan atau digantung di tepi tempat tidur dengan posisi pasien duduk selama 3-5 menit. 3. Horizontal, pasien berbaring di tempat tidur selama 5 menit	efektif meningkatkan perfusi ekstremitas bawah pada pasien Diabetis Mellitus tipe 2, ditandai dengan peningkatan ABI kaki kanan dari 1,00 menjadi 1,11 (p = 0,003) dan perbedaan signifikan pada ABI kaki kiri (p = 0,000).
7.	Pengaruh <i>Buerger Allen Exercise</i> Terhadap Sirkulasi Ekstermitas Bawah Pada Pasien Luka Kaki Diabetis Mellitus Tipe II Ismunandar Wahyu Kindang, Suaib, Muh. Fardiansyah (2023) (Kindang et al., 2023)	<b>D</b> : <i>Quasi-experiment, one-group pretest-posttest</i> <b>S</b> : 10 responden <b>V</b> : <i>Buerger Allen Exercise</i> , Sirkulasi ekstremitas bawah ( <i>Ankle-Brachial Index/ABI</i> ) <b>I</b> : Doppler ABI, tensi meter, stetoskop <b>A</b> : Paired sample t-test	BAE dilakukan setiap hari dalam 2 minggu Terdiri dari 3 langkah: 1. Elevasi, kaki diangkat pada sudut 45° selama 3-5 menit 2. Penurunan, kaki diturunkan atau digantung di tepi tempat tidur dengan posisi pasien duduk selama 3-5 menit. 3. Horizontal, pasien	<i>Buerger Allen Exercise</i> berpengaruh signifikan terhadap sirkulasi ekstremitas bawah pasien LKD, dengan jumlah pasien abnormal berkurang dari 8 menjadi 9 normal dan dugaan klasifikasi arteri menurun dari 2 menjadi 1 (p = 0,001).

No	Judul dan Penulis	Metode (DSVIA)	Durasi dan Tahapan	Hasil
			berbaring di tempat tidur selama 5 menit	
8.	<i>The effect of buerger allen exercise on the lower extremity peripheral circulation in type 2 diabetic patients</i> Muh. Anwar Hafid, Ilhamsyah, La Ode Agustino Saputra, Mutmainnah Sari (2021) (Hafid et al., 2021)	<b>D</b> : Pra-eksperimen dengan rancangan <i>one group pre-test post-test without control group</i> . <b>S</b> : 5 responden <b>V</b> : <i>Buerger allen exercise, lower limb peripheral circulation</i> <b>I</b> : <i>spigmomanometer dan vascular dopper</i> <b>A</b> : <i>Wilcoxon Signed Rank Test dan Paired T-Test</i>	BAE dilakukan 6 kali pemberian; durasi tidak dijelaskan serta tidak menjelaskan pelaksanaan <i>buerger allen exercise</i>	Pelaksanaan <i>Buerger Allen Exercise</i> memberikan peningkatan signifikan pada sirkulasi darah perifer ekstremitas bawah pasien diabetes melitus tipe II. Nilai ABI tungkai kanan meningkat dari 0,9296 menjadi 1,3072 ( $p = 0,043$ ), dan tungkai kiri dari 0,8768 menjadi 1,2478 ( $p = 0,025$ ), menunjukkan perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah intervensi.
9.	<i>Efek Buerger Allen Exercise Terhadap Perubahan Nilai ABI</i> ( <i>Ankle design</i> )	<b>D</b> : <i>Quasi-experiment, pre-test and post-test control design</i>	<i>Buerger allen exercise</i> diberikan 6 kali selama 6 hari. Terdiri dari 3 langkah:	Terdapat perubahan nilai ABI yang signifikan setelah melakukan <i>Buerger</i>

No	Judul dan Penulis	Metode (DSVIA)	Durasi dan Tahapan	Hasil
	<i>Brachial Index</i> ) Pasien Diabetes Tipe II Ainul Yaqin Salam, Nurul Laili (2020) (Salam & Laili, 2020)	<b>S</b> : 20 Responden <b>V</b> : <i>Buerger Allen Exercise</i> (BAE), <i>Nilai Ankle-Brachial Index</i> (ABI) <b>I</b> : Stetoskop dan doppler <b>A</b> : <i>Paired T-Test</i>	1. Elevasi, kaki diangkat pada sudut 45° selama 3-5 menit 2. Penurunan, kaki diturunkan atau digantung di tepi tempat tidur dengan posisi pasien duduk selama 3-5 menit. 3. Horizontal, pasien berbaring di tempat tidur selama 5 menit	<i>Allen Exercise</i> . Pada kelompok intervensi, nilai ABI meningkat dari 0,7263 menjadi 0,9021 ( $p < 0,005$ ), sedangkan pada kelompok kontrol nilai ABI hampir tidak berubah menjadi 0,8342 ( $p > 0,05$ ).
10.	Pengaruh terhadap ekstremitas bawah bagi penyandang diabetes melitus Bahjatun Nadrati, Muhammad Hadi, Fitriani Rayasar (2020) (Nadrati et al., 2020)	<b>D</b> : <i>Quasi eksperiment pre-test post-test with control group</i> <b>S</b> : 28 responden <b>V</b> : <i>Buerger Allen Exercise</i> , sirkulasi ekstremitas bawah (ABI) <b>I</b> : Lembar observasi ABI, SOP pelaksanaan BAE, <i>vascular doppler ultrasound</i> , spignomanometer <b>A</b> : Uji t-test dan	BAE dilakukan 4 hari, 2x/hari, ±15 menit/sesi Terdiri dari 3 langkah: 1. Elevasi, kaki diangkat pada sudut 45° selama 3-5 menit 2. Penurunan, kaki diturunkan atau digantung di tepi tempat tidur dengan posisi pasien duduk selama 3-5 menit. 3. Horizontal, pasien berbaring di tempat	Terdapat perbedaan signifikan peningkatan nilai ABI antara kelompok intervensi dan kontrol. Pada tungkai kanan, nilai ABI meningkat dari 0,763 menjadi 0,871 (intervensi, $p = 0,050$ ) dan 0,765 menjadi 0,788 (kontrol). Pada tungkai kiri, nilai ABI meningkat dari 0,769 menjadi

No	Judul dan Penulis	Metode (DSVIA)	Durasi dan Tahapan	Hasil
		GLM-RM	tidur selama 5 menit	0,879 (intervensi, p = 0,001) dan 0,768 menjadi 0,791 (kontrol).

Berdasarkan tabel 1 Sebagian besar artikel menjelaskan bahwa *Buerger Allen Exercise* terdiri dari tiga tahap yaitu elevasi, penurunan, dan horizontal dengan durasi tiap tahap sekitar 3–5 menit. Frekuensi dan lama pelaksanaan berbeda antar penelitian, mulai dari 4 hingga 15 hari, 2–6 kali sehari, sementara beberapa artikel tidak menjelaskan durasi atau tahapan secara rinci. Hasil analisis dari sepuluh artikel menunjukkan adanya peningkatan signifikan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI), terlihat dari perbedaan nilai sebelum dan sesudah intervensi ( $p < 0,05$ ). Pemberian *Buerger Allen Exercise* terbukti efektif meningkatkan nilai ABI dan menurunkan risiko neuropati pada pasien Diabetes Mellitus. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa intervensi *Buerger Allen Exercise* berpengaruh positif terhadap penurunan risiko neuropati pada pasien Diabetes Mellitus.

### **Pembahasan**

Berdasarkan hasil telaah dari sepuluh jurnal terkini (2020–2025), pelaksanaan *Buerger Allen Exercise* (BAE) menunjukkan variasi dalam frekuensi, durasi, serta periode intervensi, namun seluruh penelitian sepakat bahwa latihan ini efektif dalam meningkatkan *Ankle Brachial Index* (ABI) pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2. Sebagian besar penelitian menerapkan intervensi lebih dari satu kali dalam sehari, dengan variasi durasi dan lama pemberian. Beberapa studi melaporkan bahwa BAE dilakukan dengan frekuensi tinggi. Penelitian oleh (Radhika et al., 2020) melaksanakan BAE selama 4 hari berturut-turut, diulang 5 kali per hari dengan durasi tiap sesi 3–5 menit. Hasil serupa juga ditunjukkan oleh (El Sayed et al., 2021), yang menerapkan BAE 5–6 kali per hari selama 15 hari dengan durasi setiap sesi 12–15 menit. Sementara itu, penelitian oleh (Qomariah & Lin, 2023) melaksanakan latihan 3 kali sehari (pukul 08.00, 12.00, dan 16.00) selama 4 minggu dengan total 36 kali sesi latihan, masing-masing berdurasi 23 menit.

Beberapa penelitian lain menggunakan frekuensi yang lebih rendah. (Salam & Laili, 2020) memberikan intervensi satu kali sehari selama 6 hari berturut-turut, sedangkan (Nadrati et al., 2020) melaksanakan latihan selama 4 hari dengan frekuensi 2

kali sehari (pagi dan sore) selama  $\pm 15$  menit per sesi. (Alfin et al., 2024) juga melaporkan frekuensi latihan 3 kali sehari selama 5 hari, sementara (Kindang et al., 2023) memberikan latihan setiap hari selama dua minggu. Beberapa studi lainnya, seperti yang dilakukan oleh (Sihombing & Hasibuan, 2025) serta (Hafid et al., 2021), tidak menjelaskan secara rinci tahapan maupun durasi pelaksanaan latihan, namun tetap melaporkan adanya peningkatan nilai ABI setelah intervensi.

Secara fisiologis, *Buerger Allen Exercise* merupakan latihan yang berfokus pada perbaikan perfusi darah perifer, khususnya ke ekstremitas bawah. Gerakan ini memadukan mekanisme muscle pump (dorsifleksi dan plantar fleksi) dengan perubahan posisi tubuh mengikuti gaya gravitasi (posisi elevasi kaki  $45^\circ$ , posisi duduk dengan tungkai menggantung, dan posisi berbaring horizontal). Gerakan dorsifleksi menstimulasi kontraksi otot betis yang mendorong aliran balik vena, sedangkan plantar fleksi membantu memperlancar sirkulasi arteri. Kombinasi ini merangsang endotel pembuluh darah untuk menghasilkan *Nitric Oxide* (NO) yang berperan penting dalam vasodilatasi (Lenggogeni, 2023; Nadrati & Supriatna, 2021)

Secara biokimia, NO terbentuk dari konversi L-arginine menjadi L-citrulline melalui enzim *Nitric Oxide Synthase* (NOS). Zat ini menstimulasi *soluble guanylate cyclase* (SGC) untuk meningkatkan sintesis cyclic GMP, yang menyebabkan relaksasi otot polos pembuluh darah dan memperlancar perfusi ekstremitas bawah. Posisi elevasi kaki  $45^\circ$  memperlambat aliran darah sementara, kemudian penurunan kaki mempercepat aliran darah ke perifer, dan posisi berbaring membantu redistribusi darah secara merata. Jika dilakukan secara teratur, latihan ini dapat meningkatkan vaskularisasi jaringan dan mencegah terjadinya iskemia perifer (Nadrati. et al., 2025)

Peneliti menyimpulkan bahwa BAE merupakan latihan yang sederhana, efektif, dan berisiko rendah karena hanya membutuhkan tempat tidur dan bantal sebagai alat bantu. Latihan ini disarankan dilakukan dua kali sehari selama 15–20 menit selama lima hari berturut-turut, dan dilanjutkan secara rutin untuk mempertahankan vaskularisasi kaki yang optimal (El-Fattah et al., 2019; Radhika et al., 2020).

Temuan penelitian ini konsisten dengan studi yang dilakukan oleh (Thakur et al., 2022) yang melaporkan bahwa *Buerger Allen Exercise* (BAE) memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI). Hal tersebut menunjukkan bahwa latihan BAE mampu memperbaiki perfusi darah pada ekstremitas

bawah pasien Diabetes Mellitus. Latihan ini menitikberatkan pada perubahan posisi tungkai bawah untuk memperlancar aliran darah dari perifer menuju jantung.

BAE terdiri atas rangkaian gerakan berupa pengangkatan, pergerakan, dan istirahat tungkai bawah secara bergantian untuk menstimulasi sirkulasi darah. Sementara itu, *Ankle Brachial Index* (ABI) merupakan metode penilaian yang sederhana dan non-invasif untuk mendeteksi penyakit arteri perifer (*Peripheral Artery Disease/PAD*) serta menilai risiko kardiovaskular pada populasi umum. Pengukuran ABI biasanya menggunakan probe Doppler portabel, namun juga dapat dilakukan dengan alat otomatis. Secara klinis, pemeriksaan ABI menjadi indikator penting dalam menilai tingkat perfusi darah ke ekstremitas bawah, baik dalam praktik keperawatan maupun penelitian klinis (Decroli, 2019; Nuha et al., 2023).

Hasil pengukuran *Ankle-Brachial Index* (ABI) dari sepuluh jurnal menunjukkan bahwa delapan penelitian mengalami peningkatan nilai ABI dari kategori obstruksi ringan menjadi perfusi normal, sedangkan dua penelitian lainnya menunjukkan perbaikan dari obstruksi sedang menjadi obstruksi ringan. Peningkatan nilai ABI ini menandakan perbaikan perfusi darah perifer akibat aktivitas vasodilatasi, peningkatan permeabilitas kapiler, dan peningkatan aliran darah mikro, yang memungkinkan penyerapan glukosa lebih optimal ke dalam jaringan otot. Pasien dengan ABI <0,9 berisiko mengalami penyakit arteri perifer (PAD) dan komplikasi kronis seperti ulkus diabetik, gangren, atau amputasi, sehingga latihan ini direkomendasikan sebagai intervensi non-farmakologis yang efektif dan murah untuk mencegah komplikasi tersebut (El Sayed et al., 2021; Salihun et al., 2022).

Secara keseluruhan, *Buerger Allen Exercise* terbukti berpengaruh signifikan dalam meningkatkan nilai ABI, menurunkan risiko neuropati serta meningkatkan sensitivitas kaki, melalui peningkatan oksigenasi jaringan. Dengan gerakan sederhana dan dapat dilakukan secara mandiri di rumah, latihan ini direkomendasikan sebagai salah satu bentuk terapi komplementer bagi pasien Diabetes Mellitus tipe 2 untuk mencegah gangguan perfusi perifer.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil *literature review*, *Buerger Allen Exercise* (BAE) terbukti efektif dalam menurunkan risiko neuropati perifer, yang ditandai dengan peningkatan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) serta perbaikan perfusi jaringan perifer pada pasien

Diabetes Mellitus tipe 2. Sebagian besar penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan nilai ABI dari kategori obstruksi ringan atau sedang menjadi normal setelah pemberian intervensi BAE dengan nilai  $p < 0,05$ . Variasi frekuensi dan durasi pelaksanaan BAE mulai dari dua hingga enam kali per hari dengan durasi 10–20 menit setiap sesi selama 4–15 hari tetap menghasilkan efek positif terhadap peningkatan sirkulasi darah ekstremitas bawah. Mekanisme kerja BAE yang melibatkan perubahan posisi elevasi, dependen, dan horizontal terbukti efektif dalam meningkatkan aliran balik vena serta oksigenasi jaringan perifer. Dengan demikian, *Buerger Allen Exercise* direkomendasikan sebagai intervensi sederhana dan aman untuk meningkatkan perfusi perifer serta mencegah komplikasi neuropati pada pasien Diabetes Mellitus.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adiarto, S., Aziz, A. ., Kartamihardja, & Suwirya, A. . (2024). *Panduan Tata Laksana Penyakit Arteri Perifer 2024* (1st Ed.). Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia Edisi.
- Alfin, R., Rayasari, F., Anggraeni, D., & Atun, S. (2024). Penerapan Buerger Allen Exercise Untuk Meningkatkan Perfusi Ke Ektremitas Bawah Pada Neuropathy Perifer Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Keperawatan 'Aisyiyah'*, 11(2), 139–150.
- Decroli, E. (2019). Diabetes Melitus Tipe 2. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1). Pusat Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.
- El-Fattah, H. S. A., Garas, A. F., Hanna, N. E., & Elsayed, N. M. (2019). Effect Of Buerger Exercises On Improving Peripheral Circulation Of The Lower Extremities Among Patients With Type 2 Diabetes Mellitus At Selected University Hospital–Egypt. *Indian Journal Of Public Health Research & Development*, 10(6).
- El Sayed, R. ., Elsalam, S. ., & Elmetwaly, R. . (2021). Effect Of Buerger Allen Exercise On Lower Extremity Perfusion Among Patients With Type 2 Diabetes Mellitus. *Egyptian Journal Of Health Care*, 12(2)(1), 555–572. <https://doi.org/10.21608/jnsbu.2023.280725>
- Gayatri, R. W., Kistianita, A. N., Virrizqi, V. S., & Sima, A. P. (2019). Diabetes Mellitus Dalam Era 4 . 0. In *Wineka Media*. Wineka Media.
- Hafid, M. A., Ilhamsyah, Saputra, L. O. A., & Mutmainah, S. (2021). The Effect Of Buerger Allen Excercise On The Lower Extremity Peripheral Circulation In Type 2 Diabetic Patients. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 10(1), 612–621. <https://doi.org/10.30994/sjik.V10i1.669>
- International Diabetes Federation. (2021). *Diabetes Around The World In 2021*. Idf Diabetes Atlas.

- Kebede, S. ., Tusa, B. ., Weldesenbet, A. ., Tessema, Z. ., & Ayele, T. . (2021). Time To Diabetic Neuropathy And Its Predictors Among Newly Diagnosed Type 2 Diabetes Mellitus Patients In Northwest Ethiopia. *Egyptian Journal Of Neurology, Psychiatry And Neurosurgery*, 57(147), 1–7. <https://doi.org/10.1186/S41983-021-00402-4>
- Kemkes Ri. (2020). *Rencana Strategi Kementerian Kesehatan Tahun 2020-2024*. Menteri Kesehatan Ri.
- Kindang, I. W., Suaib, S., & Fardiansyah, M. (2023). Pengaruh Buerger Allen Exercise Terhadap Sirkulasi Ekstermitas Bawah Pada Pasien Luka Kaki Diabetes Mellitus Tipe Ii. *Jurnal Ners*, 7(1), 657–662. <https://doi.org/10.31004/Jn.V7i1.13934>
- Lenggogeni, D. . (2023). *Buerger Allen Exercise Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2*. Cv. Mitra Edukasi Negeri.
- Mataputun, D. R., Prabawati, D., & Tjandrarini, D. H. (2020). Efektivitas Buerger Allen Exercise Dibandingkan Dengan Rendam Kaki Air Hangat Terhadap Nilai Ankle Brachial Index Dan Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus. *The Indonesian Journal Of Health Promotion*, 3(3), 253–266.
- Nadrati., B., Oktaviana., E., & Supriatna., D. . (2025). *Buerger Allen Exercise Dan Ketidakefektifan Perfusi Jaringan Perifer Ekstremitas Bawah Pada Pasien Penyakit Arteri Perifer (Pap)*. Penerbit Nem.
- Nadrati, B., Hadi, M., & Rayasari, F. (2020). Pengaruh Buerger Allen Exercise Terhadap Sirkulasi Ekstremitas Bawah Bagi Penyandang Diabetes Mellitus. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 14(2), 248–256. <https://doi.org/10.33024/Hjk.V14i2.2742>
- Nadrati, B., & Supriatna, L. . (2021). *Buerger Allen Exercise Dan Ankle Brachial Indeks (Abi) Pada Penyandang Diabetes Mellitus* Penerbit Penerbit Nem, 2021. Penerbit Nem.
- Nopriani, Y., & Saputri, S. R. (2021). Senam Kaki Diabetes Pada Penderita Diabetes Mellitus (Studi Literatur). *Jurnal Kesehatan Dan Pembangunan*, 11(11), 97–109.
- Nuha, A., Elsayed, Aleppo, G., Aroda, V. ., & Bannuru, R. (2023). Retinopathy, Neuropathy, And Foot Care: Standards Of Care In Diabetes. *Diabetes Care*, 46(1), 203–215.
- Qomariah, S. N., & Lin, C.-H. (2023). The Effect Of Buerger Allen Exercise Towards Physical Health Performance Of Peripheral Neuropathy Patients. *Critical Medical And Surgical Nursing Journal*, 12(1), 8–13. <https://doi.org/10.20473/Cmsnj.V12i1.46845>
- Radhika, J., Poomalai, G., Nalini, S. J., & Revathi, R. (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), 291–295. [https://doi.org/10.4103/Ijnmr.Ijnmr\\_63\\_19](https://doi.org/10.4103/Ijnmr.Ijnmr_63_19)
- Salam, A. Y., & Laili, N. (2020). Efek Buerger Allen Exercise Terhadap Perubahan



- Nilai Abi (Ankle Brachial Index) Pasien Diabetes Tipe II. *Ji-Kes (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 3(2).
- Salihun, S., Idris, I., & Ariyandi, A. (2022). Perbandingan Efektivitas Bae Dengan Senam Kaki Terhadap Sirkulasi Darah Perifer Dan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan*, 10(1), 17–22. <https://doi.org/10.25047/jkes.V10i1.317>
- Saputra, L. O. A., Hafid, M. A., Ilmi, A. A., & Hasnah, H. (2020). Buerger Allen Exercise Review On Peripheral Circulation In Diabetes Mellitus Patients: A Literature Review. *Jurnal Kesehatan*, 13(1), 28–38.
- Setiawan, M. (2021). *Sistem Endokrin Dan Diabetes Mellitus*. Ummpress.
- Sihombing, E.T., & Hasibuan, T. D. (2025). Pengaruh Buerger Allen Exercise Terhadap Nilai Ankle Brachial Index Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Bandar Khalipah Medan. *Jurnal Riset Multidisiplin Edukasi*, 2(7), 1023–1034. <https://doi.org/10.71282/jurmie.V2i7.753>
- Sihombing, E. T., & Hasibuan, T. D. (2025). Pengaruh Buerger Allen Exercise Terhadap Nilai Ankle Brachial Index Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Wilayah. *Jurnal Riset Multidisiplin Edukasi*, 2, 1023–1034.
- Suratun., Dani, W. ., Nabila, A. P. ., & Pandega, A. . (2025). Pengaruh Latihan Buerger Allen Exercise Terhadap Perfusion Perifer Pasien Diabetes Melitus Tipe II. *Mahesa: Malahayati Health Student Journal*, 5(11), 4994–5003.
- Survei Kesehatan Indonesia. (2023). *Prevalensi, Dampak, Serta Upaya Pengendalian Hipertensi & Diabetes Di Indonesia*. Kementerian Kesehatan.
- Thakur, A., Sharma, R., Sharma, S. K., & Thakur, K., & Jelly, P. (2022). Effect Of Buerger Allen Exercise On Foot Perfusion Among Patient With Diabetes Mellitus: A Systematic Review & Meta Analysis. *Diabetes & Metabolic Syndrome*, 16(2), 102393.
- Wayunah, Hikmawati, K., Khoeriyah, L., & Saefulloh, M. (2024). Length Of Illness Influences The Occurrence Of Diabetic Neuropathy. *Health Care Nursing Journal*, 6(1), 45–52. <https://doi.org/10.35568/healthcare.V6i1.4149>
- World Health Organization. (2024). *Diabetes*. World Health Organization.