

Available online: <http://openjournal.wdh.ac.id/index.php/edudharma>

Edu Dharma Journal: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat

ISSN (Print) 2597-890 X , ISSN (Online) 2686-6366



EFEKTIVITAS LATIHAN BUERGER ALLEN TERHADAP NILAI ABI DAN KADAR GULA DARAH PADA PENDERITA DM TIPE 2 DI KLINIK DIABETES KOTA TANGSEL SELATAN

¹Dewi Fitriani, ²Holidah*, ³Mustiyawati

¹²³STIKes Widya Dharma Husada Tangerang, Jl Pajajaran, Tangerang Selatan, Indonesia

ARTICLE INFORMATION	A B S T R A C T
*Corresponding Author Dewi Fitriani E-mail: dewifitriani@wdh.ac.id	<i>According to the American Diabetes Association (ADA) in 2020, diabetes mellitus is a group of metabolic diseases characterized by hyperglycemia that occurs due to abnormalities in insulin secretion, impaired insulin work or both. The most common diabetes mellitus experienced by people in the world is Type 2 DM (85-95%). Indonesia is one of the Southeast Asian countries included in this ranking. It is predicted that Indonesia will have a significant increase in the prevalence of DM in the world. The increase in Type 2 DM patients has a major influence on the increase in complications. Complications of Type 2 DM include Peripheral Arterial Disease (PAD). PAD is the formation of atherosclerosis due to thickening of the basement membrane of large and small blood vessels in the peripheral arterial blood flow in the lower extremities. The aim of the research is to determine the effectiveness of the Buerger Allen Exercise on ABI values and blood glucose levels during Type 2 DM patients at the Diabetes Connection and Care Clinic. This research method is quantitative, this type of research is quasi-experimental, the research design is pretest-posttest with control group with the Peired t-test and the independent test. Total population was 80 respondents with the sampling technique being total sampling, 40 respondents in the intervention group and 40 respondents in the control group. The research was conducted for 2 consecutive weeks. The results of the study showed an increase in ABI values in the intervention group and control group where the p value was less than $p < 0.05$ and there was a decrease in blood sugar levels in the intervention and control groups where the p value was less than $p < 0.05$. However, the difference in improvement in the intervention group was higher than the control group. The results of the independent sample t-test statistical test for the ABI value obtained a p value ≤ 0.05 ($p=0.000$) and it can be concluded that the statistical test for the intervention group and the control group was significant. The results of the independent sample t-test statistical test for blood sugar levels when obtained p value ≤ 0.05 ($p=0.018$) it can be concluded that the statistical tests for the intervention group and control group are significant. From these results it can be concluded that the Buerger Allen Exercise is effective in increasing ABI values and reducing blood sugar levels at any time. It is hoped that this research will increase knowledge and this research can be used as study material to develop further research.</i>
Keywords: ABI_1 GDS_2 Diabetes Melitus Tipe 2_3	
Kata Kunci: ABI_1	A B S T R A K Menurut American Diabetes Association (ADA) tahun 2020, diabetes

GDS_2 DM Tipe 2_3	melitus adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, gangguan kerja insulin atau keduanya. Diabetes Melitus paling banyak dialami oleh penduduk di dunia adalah DM Tipe 2 (85-95%). Indonesia merupakan salah satu negara Asia Tenggara yang masuk dalam peringkat ini, diprediksi bahwa Indonesia memiliki peningkatan prevalensi DM yang signifikan di dunia. Kenaikan pasien DM Tipe 2 ini memiliki pengaruh besar pada peningkatan komplikasi. Komplikasi DM Tipe 2 diantaranya adalah Peripheral Arterial Disease (PAD). PAD adalah terbentuknya Aterosklerosis akibat penebalan membran basal pembuluh darah besar dan kecil pada aliran darah arteri perifer di ekstermitas bawah. Tujuan penelitian Mengetahui efektivitas Buerger Allen Exercise terhadap nilai ABI dan kadar glukosa darah sewaktu pada Pasien DM Tipe 2 di Klinik Diabetes Connection and Care. Metode Penelitian ini adalah kuantitatif, jenis penelitian ini Quasy Eksperimental yang desain penelitiannya pretest-posttest with control group dengan Uji Paired t-test dan Uji Independentt-test. Jumlah Populasi 80 responden dengan teknik pengambilan sampel adalah total sampling, 40 responden kelompok intervensi dan 40 responden kelompok kontrol. Penelitian dilakukan selama 2 minggu berturut turut. Hasil penelitian terdapat peningkatan nilai ABI pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol dimana nilai p kecil dari $p < 0,05$ dan terdapat penurunan kadar gula darah sewaktu pada kelompok intervensi dan kontrol dimana nilai p kecil dari $p < 0,05$. Tetapi untuk selisih peningkatan kelompok intervensi lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Hasil uji statistik independen sample t-test untuk nilai ABI diperoleh nilai p value $\leq 0,05$ ($p=0,000$) dapat disimpulkan bahwa uji statistik kelompok intervensi dan kelompok kontrol bermakna. Hasil uji statistik independen sample t-test untuk kadar gula darah sewaktu diperoleh nilai p value $\leq 0,05$ ($p=0,018$) dapat disimpulkan bahwa uji statistik kelompok intervensi dan kelompok kontrol bermakna. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa Buerger Allen Exercise efektif dalam meningkatkan nilai ABI dan menurunkan kadar gula darah sewaktu. Saran Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan kajian untuk mengembangkan penelitian selanjutnya.
	This is an open access article under the CC-BY-NC-SA license. 
	Copyright © 2025 Authors

PENDAHULUAN

American Diabetes Association (ADA) tahun 2020, diabetes melitus adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, gangguan kerja insulin atau keduanya, yang menimbulkan berbagai komplikasi kronik pada mata, ginjal, saraf, dan pembuluh darah. Diabetes Melitus (DM) sering disebut dengan penyakit gula (kencing manis) adalah penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak mampu lagi memproduksi insulin, atau ketika tubuh tidak dapat memanfaatkan insulin yang dihasilkan. Insulin adalah hormon yang mengatur gula darah. Ada 4 klasifikasi diabetes melitus yaitu Diabetes Melitus tipe 1, Diabetes Melitus tipe 2, Diabetes Melitus Gestasional, dan Diabetes Melitus tipe lain (*International Diabetes Federation* (IDF, 2021).

Data Riskesdas (2023) Indonesia merupakan salah satu negara Asia Tenggara yang masuk dalam peringkat ini, sehingga dapat diprediksi bahwa Indonesia memiliki peningkatan prevalensi DM yang signifikan di dunia, khususnya di Asia Tenggara. Diabetes Melitus Tipe 2 terjadi peningkatan di tiap provinsi. Data Riskesdas tahun 2023 Provinsi Banten menduduki peringkat ke 5 di Indonesia. Berdasarkan studi pendahuluan pada bulan September didapatkan Prevalensi Diabetes Melitus Tipe 2 di Klinik Diabetes *Connection and Care* Tangerang Selatan terus meningkat setiap tahunnya. Tahun 2022

didapatkan data pasien Diabetes Melitus Tipe 2 sebanyak 1.241 orang dan di tahun 2023 terjadi peningkatan menjadi 1.507 orang (*Diabetes Connection and Care* 2022).

Kenaikan jumlah pasien Diabetes Melitus Tipe 2 ini memiliki pengaruh besar pada peningkatan komplikasi. Komplikasi Diabetes Melitus Tipe 2 diantaranya adalah *Peripheral Arterial Disease* (PAD). PAD adalah terbentuknya *Aterosklerosis* akibat penebalan membran basal pembuluh darah besar dan kecil pada aliran darah arteri perifer di ekstremitas bawah. Komplikasi penyakit diabetes melitus dapat dicegah dengan cara mengendalikan kadar gula darah dengan melakukan aktivitas fisik. Terapi yang efektif untuk pencegahan neuropati dan ulkus diabetic adalah dengan melakukan aktivitas fisik yang melibatkan beragam jangkauan gerak pada sendi dan latihan kontraksi sehingga dapat meningkatkan sirkulasi ke ekstremitas bawah. Latihan kaki merupakan salah satu aktivitas fisik yang direkomendasikan untuk pasien DM sebagai upaya pencegahan terjadinya gangguan perfusi perifer yang bertujuan agar sirkulasi perifer meningkat. Latihan kaki yang dapat dilakukan diantaranya adalah *Buerger Allen Exercise* (BAE) (Astuti, 2017)

Buerger Allen Exercise adalah latihan untuk insufisiensi arteri tungkai bawah dengan menggunakan perubahan gravitasi pada posisi yang diterapkan dan *muscle pump* yang terdiri dari dorsofleksi & plantarfleksi melalui gerakan aktif dari pergelangan kaki

untuk kelancaran otot pembuluh darah. Perubahan posisi dan kontraksi otot, latihan postural dapat meningkatkan sirkulasi pembuluh darah vena serta sirkulasi perifer ke ekstremitas, sehingga meningkatkan kebutuhan nutrisi ke jaringan dan suplai ke area plantar kaki, *Buerger Allen Exercise* diberikan selama 5 kali/hari dalam kurun waktu 5 hari diharapkan menunjukkan hasil terjadi peningkatan perfusi ekstremitas bawah yaitu nilai ABI.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Jenis penelitian ini adalah *Quasy eksperimental* yang bertujuan untuk mengetahui gejala dan pengaruh yang timbul, sebagai akibat dari adanya perlakuan atau experiment tersebut. Desain penelitian ini *pretest-posttest with control group*. Kelompok pertama diberikan perlakuan latihan *Buerger Allen Exercise* dan kelompok kedua kelompok kontrol. Uji *Peired t-test* digunakan untuk mengetahui perubahan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Uji *Independentt-test* untuk mengetahui perbandingan antara kelompok perlakuan.

Kriteria inklusi pada Penelitian ini adalah Responden yang bersedia menandatangani *informed consent*, berusia 45 – 65 tahun, Responden Diabetes Melitus Tipe 2, Responden minum obat farmakologis, Responden dengan komplikasi PAD tanpa

kelemahan ekstremitas, Responden dapat berkomunikasi dengan baik. Dan kriteria enklusi pada Penelitian ini Adalah : Responden dengan diabetes melitus tipe 2 yang mempunyai komplikasi gangren, dan responden dengan kelemahan ekstremitas

HASIL

Tabel 1. Karakteristi Responden DM Tipe 2 di Klinik Diabestes *Connection and Care*

Umur	Frekuensi	%
25-44 Tahun (<i>Young Age</i>)	4	5
44-60 Tahun (<i>Midle Age</i>)	44	55
60-75 Tahun (<i>Elderly</i>)	32	40
Total	80	100

Berdasarkan Tabel 1 diatas dapat diketahui distribusi frekuensi karakteristik umur dari 80 responden terdapat setengahnya responden yaitu 44 (55%) berumur 44-60 tahun, dan sebagian kecil responden yaitu 4 (5 %) berusia 25-44 tahun.

Tabel 2. Karakteristik Lama Menderita DM Tipe 2

Lama menderi ta DM	Klp Intervensi	Klp Kontr ol	Lama menderi ta DM	Klp Intervensi
	Frek	%	Frek	%
≤10 tahun	23	57.5	25	62.5
> 10 tahun	17	42.5	15	25
Total	40	100	40	100

Berdasarkan Tabel 2 diatas dapat diketahui pada kelompok intervensi responden yang memiliki riwayat terdiagnosis DM Tipe 2 dari 40 responden 23 responden atau lebih dari setengahnya

(57.5%) memiliki riwayat terdiagnosis DM Tipe 2 lebih dari 10 tahun. Pada kelompok kontrol dari 40 responden yang memiliki riwayat yang terdiagnosis DM Tipe 2 ada 25 responden atau lebih dari setengahnya (62.5%) responden memiliki riwayat terdiagnosis DM tipe 2 lebih dari 10 tahun.

Analisa Univariat

Tabel 3. Rata-Rata nilai *Angkle Brachial Indeks* (ABI) Sebelum dan Sesudah Diberikan *Buerger Allen Exercise* Pada kelompok Intervensi (n=40)

Nilai ABI	Mean	Rata-rata Peningkatan n	P-Value
Pre-test	0,94	0,12	0,000
Post-Test	1,06		

Berdasarkan tabel 3 di atas, diketahui bahwa rata-rata nilai *Angkle Brachial Indeks* dari 40 responden dapat disimpulkan terjadi peningkatan nilai *Angkle Brachial Indeks* sebelum dan sesudah di berikan intervensi *Buerger Allen Exercise* dimana didapatkan hasil rata - rata perbedaan pre dan post adalah 0.12. Didapatkan nilai p-Value = 0,000 < p = 0,05 hal ini berarti Ha diterima artinya perbedaan yang signifikan antar nilai *Angkle Brachial Indeks* sebelum dan sesudah di berikan *Buerger Allen Exercise*.

Tabel 4. Rata-Rata Kadar Gula Darah Sebelum dan Sesudah Diberikan

<i>Buerger Allen Exercise</i> Pada kelompok Intervensi (n=40)			
Nilai ABI	Mean	Rata-rata Penurunan	P-Value
Pre-test	257,9	91	0,000
Post-Test	184,4		

Berdasarkan tabel 4 di atas, diketahui bahwa rata-rata kadar gula darah sewaktu dari 40 responden dapat disimpulkan terjadi penurunan nilai *kadar gula darah sewaktu* sebelum dan sesudah di berikan intervensi *Buerger Allen Exercise* dimana didapatkan hasil rata - rata perbedaan pre dan post adalah 91 mg/dL. Didapatkan nilai p -Value = 0,000 < p = 0,05 hal ini berarti Ha diterima artinya perbedaan yang signifikan antar nilai *kadar gula darah sewaktu* sebelum dan sesudah di berikan *Buerger Allen Exercise*.

Tabel 5. Rata-Rata nilai *Angkle Brachial Indeks* (ABI) Sebelum dan Sesudah Diberikan *Buerger Allen Exercise* Pada kelompok Kontrol (n=40)

Nilai ABI	Mean	Rata-rata Peningkatan	P-Value
Pre-test	0,88	0,05	0,004
Post-Test	0,93		

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa rata-rata nilai pretest *Angkle Brachial Indeks* dari 40 responden pada kelompok kontrol dapat disimpulkan terjadi peningkatan nilai *Angkle Brachial Indeks* sebelum dan sesudah pada kelompok kontrol dimana didapatkan hasil rata - rata perbedaan pre dan post adalah 0,05.

Tabel 6. Rata-Rata Kadar Gula Darah Sebelum dan Sesudah Diberikan intervensi selain *Buerger Allen Exercise* Pada kelompok Kontrol (n=40)

Nilai ABI	Mean	Rata-rata Penurunan	P-Value
Pre-test	209,7	27,2	0,004
Post-Test	182,5		

Berdasarkan tabel 6 di atas, diketahui bahwa rata-rata kadar gula darah sewaktu dari 40 responden dapat disimpulkan terjadi penurunan nilai *kadar gula darah sewaktu* sebelum dan sesudah di berikan intervensi selain *Buerger Allen Exercise* dimana didapatkan hasil rata - rata perbedaan pre dan post adalah 27,7 mg/dL. Didapatkan nilai p -Value = 0,004 < p = 0,05 hal ini berarti H_0 diterima artinya perbedaan yang signifikan antar nilai kadar gula darah sewaktu sebelum dan sesudah di berikan implementasi selain *Buerger Allen Exercise*.

PEMBAHASAN

A. UNIVARIAT

1. Karakteristik Responden

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan hasil distribusi frekuensi karakteristik umur dari 80 responden terdapat setengahnya responden yaitu 44 (55%) berumur 44-60 tahun, Penuaan menyebabkan perubahan dalam potensi *proliferasi* sel, proses *apoptosis* dan kerusakan DNA. Jumlah dan respon vaskular terhadap nitric oxide (NO) menurun seiring bertambahnya usia. Penurunan NO menyebabkan gangguan

relaksasi pada pembuluh darah (Thendria, 2018).

Sel endotel dan sel otot pembuluh darah pada usia tua mensekresi sitokin proinflamasi yang menyebabkan inflamasi persisten pada pembuluh darah. Lapisan intima dan media pembuluh darah pada proses penuaan terus mengalami *remodeling* berupa peningkatan deposisi kolagen dan degenerasi elastin sehingga pembuluh darah kehilangan elastisitasnya dan menjadi kaku (Wang et al., 2016).

Menurut Smeltzer & Bare (2018) proses penuaan mengakibatkan perubahan di dinding pembuluh darah sehingga mempengaruhi transportasi oksigen dan nutrisi ke jaringan. Lapisan intima menebal sebagai akibat *proliferasi* seluler dan fibrosis. Serabut dilapisan media mengalami kalsifikasi, tipis, dan terpotong, serta kolagen yang menumpuk dilapisan intima dan media. Perubahan tersebut menyebabkan kekakuan pembuluh perifer, dan gangguan aliran darah. Akibatnya akan berpengaruh terhadap nilai ABI sebagai indikator adanya gangguan *vaskularisasi* perifer.

Penelitian yang dilakukan oleh Kumar., (2020) terhadap populasi di Okinawa, Jepang dengan sampel penelitian sebanyak 13.211 dengan rentang usia 21-89 tahun yang hasilnya menunjukkan terdapat hubungan antara peningkatan nilai ABI dengan usia dimana semakin tinggi usia maka peningkatan nilai ABI akan semakin

rendah dan sebaliknya. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Molina-Sotomayor et al., (2020) dengan 674 subjek berusia 20-70 tahun di Prancis menyatakan bahwa terdapat hubungan antara peningkatan nilai ABI dengan usia.

2. Lama Menderita DM

Berdasarkan Tabel 2 Hasil analisis untuk responden dengan karakteristik lama menderita DM Tipe 2 pada 80 responden rata rata kedua kelompok di bawah 10 tahun. Pada kelompok intervensi dengan 40 responden 23 responden atau lebih dari setengahnya (57,5%) yang memiliki riwayat terdiagnosis DM Tipe 2 kurang dari 10 tahun. Pada kelompok kontrol dari 40 responden 25 responden atau lebih dari setengahnya (62,5%) yang memiliki riwayat terdiagnosis DM tipe 2 kurang dari 10 tahun.

Lamanya waktu seseorang mengalami DM dapat memperberat resiko komplikasi Diabetes Mellitus salah satunya adalah terhambatnya *vaskularisasi* perifer sehingga dapat menurunkan nilai ABI, dan berakibat pada terjadinya ulkus diabetikum. Peningkatan kadar gula darah yang lama mengakibatkan rusaknya lumen pembuluh darah. Kerusakan lumen pembuluh darah akan mempengaruhi sirkulasi perifer. Hiperglikemia dalam waktu yang cukup lama akan menyebabkan terjadinya

penumpukan kadar glukosa pada sel dan jaringan tertentu yang kemudian dirubah menjadi sorbitol yang merupakan penyebab kerusakan dan perubahan fungsi sel. Sorbitol bermetabolisme lambat, kemudian ditambah terbentuknya *Advanced Glycation End Products (AGEs)*. *AGEs* berupa zat yang tidak dapat dimetabolisme lebih lanjut sehingga terakumulasi di dinding pembuluh darah dan menyebabkan *aterosklerosis* yang menyebabkan gangguan vaskuler sehingga sirkulasi perifer terganggu (Black & Hawks, 2014).

Berdasarkan hasil penelitian Yusra (2020) dapat disimpulkan bahwa rata-rata lama menderita DM pada klien DM Tipe II yang berkunjung ke poliklinik penyakit dalam berkisar antara 5,3-7,0 tahun. Selain itu, penelitian Suri (2018) lama menderita menderita DM Tipe II yang terbanyak adalah menderita diabetes di atas 10 tahun (47,5%) dan paling sedikit menderita di bawah 5 tahun (22,5%). Selain itu penelitian Simanjuntak (2016) menunjukkan bahwa responden yang menderita DM diatas 10 tahun mempunyai rata-rata nilai ABI lebih rendah dari responden yang menderita DM kurang dari 10 tahun.

Lamanya waktu seseorang mengalami DM dapat memperberat resiko komplikasi Diabetes Mellitus salah satunya adalah terhambatnya *vaskularisasi* perifer

sehingga dapat menurunkan nilai ABI, dan berakibat pada terjadinya ulkus diabetikum. Peningkatan kadar gula darah yang lama mengakibatkan rusaknya lumen pembuluh darah. Kerusakan lumen pembuluh darah akan mempengaruhi sirkulasi perifer. Hiperglikemia dalam waktu yang cukup lama akan menyebabkan terjadinya penumpukan kadar glukosa pada sel dan jaringan tertentu yang kemudian dirubah menjadi sorbitol yang merupakan penyebab kerusakan dan perubahan fungsi sel. Sorbitol bermetabolisme lambat, kemudian ditambah terbentuknya *Advanced Glycation End Products (AGEs)*. *AGEs* berupa zat yang tidak dapat dimetabolisme lebih lanjut sehingga terakumulasi di dinding pembuluh darah dan menyebabkan *aterosklerosis* yang menyebabkan gangguan vaskuler sehingga sirkulasi perifer terganggu (ADA, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian Suryati (2021) dapat disimpulkan bahwa rata-rata lama menderita DM pada klien DM Tipe II yang berkunjung ke poliklinik penyakit dalam berkisar antara 5,3-7,0 tahun. Lama menderita DM Tipe II yang terbanyak adalah menderita diabetes di atas 10 tahun (47,5%) dan paling sedikit menderita di bawah 5 tahun (22,5%). Selain itu, Penelitian Simanjuntak (2016) menunjukkan bahwa responden yang menderita DM diatas 10 tahun mempunyai rata-rata nilai ABI lebih rendah dari

responden yang menderita DM kurang dari 10 tahun.

B. BIVARIAT

1. Pengaruh Pemberian *Buerger Allen Excise* Sebelum dan Sesudah terhadap Kadar Gula Darah Sewaktu

Berdasarkan tabel 4 di atas, diketahui bahwa rata-rata kadar gula darah sewaktu dari 40 responden dapat disimpulkan terjadi penurunan nilai *kadar gula darah sewaktu* sebelum dan sesudah di berikan intervensi *Buerger Allen Exercise* dimana didapatkan hasil rata - rata perbedaan pre dan post adalah 91 mg/dL. Didapatkan nilai $p\text{-Value} = 0,000 < p = 0,05$.

Berdasarkan tabel 5 di atas, diketahui bahwa rata-rata nilai pretest *Angkle Brachial Indeks* dari 40 responden pada kelompok kontrol dapat disimpulkan terjadi peningkatan nilai *Angkle Brachial Indeks* sebelum dan sesudah pada kelompok kontrol dimana didapatkan hasil rata - rata perbedaan pre dan post adalah 0,05.

Gangguan sirkulasi perifer salah satunya disebabkan oleh buruknya *vaskularisasi* vena dan arteri yang dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu *visikositas* darah, Panjang pembuluh darah dan diameter pembuluh darah. *Vikositas* darah diakibatkan oleh hiperglikemi dan penebalan membran

pembuluh salah satunya disebabkan tersumbatnya pada pembuluh darah besar (*arteroklerosis*). Mekanisme sirkulasi darah balik ekstremitas bawah jantung melalui sistem *vena profunda* dan *vena perforan* di area tungkai bawah, yaitu melalui mekanisme atau gabungan yang berkerjasama antara kontraksi *muskulus gastrocnemius*, *soleus*, *tibialis anterior* dan otot-otot plantar. Kontraksi otot tungkai bawah yang aktif bertindak sebagai sebuah pompa (*clomp pumping*) yang mengaktivasi darah *vena profunda* melaju jantung mencegah aliran balik ke sistem superfisial, kontraksi otot tungkai bawah juga akan mendorong darah menjauhi ekstremitas bawah.

Kelompok perlakuan yang diberikan perlakuan *buerger allen exercise* menunjukkan peningkatan sirkulasi perifer yang ditandai dengan peningkatan nilai ABI. Peningkatan nilai ABI pada kelompok yang diberikan perlakuan *buerger allen exercise* karena terdapat kombinasi antara perubahan postural (elevasi 45o, penurunan kaki dan tidur terlentang) serta *muscle pump* pada ankle yang terdiri dari dua gerakan *dorsofleksi* dan *plantarfleksi*. Pada tahap pertama dari latihan *buerger allen exercise*, gravitasi menyebabkan pengosongan pada pembuluh darah vena dan meningkatkan aliran

atrium kanan, kemudian menyebabkan peningkatan *cardiac output*. Tahap kedua, gravitasi masih memainkan peranan penting dalam meningkatkan aliran darah dalam pembuluh darah arteriola. Perubahan gerakan kaki juga memperkuat sirkulasi distal akibat peningkatan kontraksi otot. Fleksi pada dorsa plantar juga membantu pasien untuk melatih bagian tendon achilles untuk menghindari yang namanya kontraktur atau kekakuan sendi yang menyebabkan deformitas pada kaki. Dan tahap terakhir dari latihan adalah berbaring dalam posisi supinasi yang dapat memperbaiki aliran darah atau reperfusi dari tungkai saat efek gravitasi mulai berkurang (Chang et al., 2016).

Buerger allen exercise adalah latihan yang sesuai untuk merangsang stimulasi otot *gastrocnemius*, kontraksi yang efektif pada otot-otot betis *gastrocnemius* dan *soleus* dapat meningkatkan kekuatan dan pompa otot betis *calf pumping* yang akan memfasilitasi *venous return* dan dapat memperbaiki sirkulasi pembuluh darah vena. *Buerger allen exercise* telah terbukti dapat meningkatkan efisiensi pompa otot betis. Melalui perubahan posisi dan kontraksi otot, latihan postural dapat meningkatkan sirkulasi kolateral lokal, sehingga meningkatkan distribusi nutrisi ke dalam sel atau jaringan, serta

suplai oksigen dalam darah di ekstremitas bawah (Chang et al., 2016).

Sedangkan menurut Clayton (2019), *Buerger Allen Exercise* dilakukan untuk meningkatkan sirkulasi darah kolateral pada pasien dengan gangguan peredaran perifer. Namun, efek latihan dan hasil dari penelitian, disimpulkan bahwa dengan mengulangi posisi terlentang dan posisi duduk secara berkala, dan kaki menggantung adalah metode yang efektif dalam meningkatkan status hemodinamik kaki pada pasien dengan iskemia.

Hal ini sejalan dengan pendapat Alzamora et al (2016) menyatakan bahwa *Buerger Allen Exercise* diberikan selama 5 kali/hari dalam kurun waktu 5 hari menunjukkan hasil terjadi peningkatan perfusi ekstremitas bawah yaitu nilai ABI. Dimana menyatakan dengan jelas bahwasannya terdapat perubahan yang sangat signifikan dan efektif dalam meningkatkan sirkulasi perifer ekstremitas bawah pasien diabetes melitus dengan meningkatkan nilai ABI pada tungkai penderita diabetes melitus.

Penelitian tentang *Buerger Allen Exercise* yang dilakukan oleh Jannoo (2017) 30 penderita DM Tipe II disimpulkan bahwa *Buerger Allen Exercise* diberikan 2 kali sehari dengan waktu 6 menit dalam kurun waktu 5 hari dapat meningkatkan perfusi ekstremitas

bawah atau meningkatkan nilai *Ankle brachial index* (ABI) dengan rata-rata pretest 0,9220 dan rata-rata posttest 0,9800, selisih rata-rata nilai ABI sebesar 0,058 didapatkan taraf signifikan $p = < 0,05$.

Kemudian untuk kelompok kontrol yang tidak diberikan intervensi Berdasarkan uji paired sampel t-test didapatkan hasil dari 40 responden berdasarkan hasil uji statistik dengan paired sampel t-test didapatkan nilai p-value dari nilai *Ankle Brachial Indeks* sebelum dan sesudah pada kelompok kontrol adalah 0,004 yang artinya $p < 0,05$, hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *Ankle Brachial Indeks* sebelum dan sesudah pada kelompok kontrol. Saat dilakukan wawancara tidak tertulis dengan beberapa responden, pada kelompok kontrol responden rutin melakukan latihan fisik dibandingkan dengan kelompok intervensi. Responden mengatakan rajin jalan pagi dan sore, olahraga gym berenang, zumba, treadmill dan lainnya. Dibuktikan dengan hasil kuesioner aktifitas fisik pada kelompok kontrol sebanyak 87% melakukan aktifitas fisik sedang.

Latihan fisik akan menyebabkan kontraksi otot pada rangka yang akan menekan pembuluh darah di seluruh tubuh. Hal ini akan berpengaruh pada

sistem kardioakselerasi dimana sistem ini akan mempengaruhi pengeluaran hormon epinefrin dan norepinefrin yang bisa memperlancar perfusi aliran darah. Ketika melakukan olahraga secara rutin dan berkesinambungan akan mempengaruhi kerja korteks adrenal, dimana akan menstimulasi pengeluaran hormon epinefrin dan norepinefrin yang akan berfungsi untuk meningkatkan kerja jantung lebih efektif dalam proses aliran darah. Reseptor $\beta 1$ pada jantung yang berfungsi kardioakselerasi dalam memompa darah ke seluruh tubuh akan dirangsang epinefrin pada saat dilakukan latihan jasmani. Selain itu, juga akan berpengaruh terhadap meningkatnya isi volume sekuncup melebihi 35L/menit, jumlah ini setara dengan peningkatan konsumsi oksigen, proses ini akan menyebabkan aliran balik vena. Efek kardioakselerasi ini akan menyebabkan aliran darah banyak pada otot untuk mendukung metabolisme pada saat melakukan aktivitas dan sirkulasi darah akan lancar. Beberapa hasil penelitian yang menggunakan BAE efektif menurunkan kadar gula darah, jenis gerakan yang menyebabkan terjadinya *Muscle pump* dan memanfaatkan gaya grafitasi pada tungkai secara efektif dapat meningkatkan perfusi pada kaki. Gerakan

dorsofleksi dan *plantarofleksi* pada kaki yang dilakukan sesuai dengan protokol dan prosedur maupun mengatasi bendungan aliran darah akibat obstruksi *aterosklerosis* (Wahyuni, 2023).

BAE dapat merelaksasi otot-otot pada tungkai dan juga membuat otot berkontraksi dan mestimulus pengeluaran nitric ocida pembuluh darah, meningkatkan fleksibilitas pembuluh darah dan akhirnya sirkulasi darah optimal membawa oksigen dan nutrisi ke pankreas untuk menghasilkan insulin sehingga kadar gula darah dapat terkendali (Salam et al., 2020).

Berdasarkan hasil diatas dapat peneliti tarik kesimpulan bahwa ada perbedaan kadar gula darah sebelum dan sesudah diberikan *Buerger Allen Exercise*. BAE dapat merelaksasi otot-otot pada tungkai dan juga membuat otot berkontraksi dan mestimulus pengeluaran *nitric oxide* pembuluh darah, meningkatkan fleksibilitas pembuluh darah dan akhirnya sirkulasi darah optimal membawa oksigen dan nutrisi ke pankreas untuk menghasilkan insulin sehingga kadar gula darah dapat terkendali. Sedangkan pada kelompok kontrol juga ada perbedaan kadar gula darah sebelum dan sesudah, responden mengatakan mengikuti diet makanan untuk pasien DM Tipe 2 seperti

redah karbohidrat dan rendah kalori, melakukan aktifitas fisik setiap harinya, dan mengkonsumsi obat secara teratur.

KESIMPULAN

1. Teridentifikasi hasil penelitian dengan pada kelompok intervensi terdapat peningkatan nilai *Angkle Brachial Indeks* sebelum dan sesudah di berikan intervensi *Buerger Allen Exercise* dimana didapatkan hasil rata rata perbedaan pre dan post adalah 0.12.
2. Teridentifikasi hasil penelitian pada kelompok intervensi terdapat penurunan nilai kadar gula darah sewaktu sebelum dan sesudah di berikan intervensi *Buerger Allen Exercise* dimana didapatkan hasil rata rata perbedaan pre dan post adalah 91.
3. Teridentifikasi hasil penelitian dengan pada kelompok kontrol terdapat peningkatan nilai *Angkle Brachial Indeks* sebelum dan sesudah pada kelompok kontrol dimana didapatkan hasil rata rata perbedaan pre dan post adalah 0,05.
4. Teridentifikasi hasil penelitian dengan pada kelompok kontrol terdapat penurunan nilai kadar gula darah sewaktu sebelum dan sesudah di berikan intervensi *Buerger Allen Exercise* dimana didapatkan hasil rata

rata perbedaan pre dan post adalah 27,2.

5. Teranalisis hasil penelitian pada kelompok intervensi dengan hasil uji statistik independen sample t-test diperoleh nilai $p \text{ value} \leq 0,05$ ($p=0,000$) dapat disimpulkan bahwa uji statistik bermakna maka H_a diterima artinya ada perbedaan yang signifikan antara nilai *Angkle Brachial Indeks* kelompok intervensi. Pada kelompok kontrol hasil uji statistik diperoleh nilai $p \text{ value} \leq 0,05$ ($p=0,018$) dapat disimpulkan bahwa uji statistik kelompok kontrol bermakna maka H_a diterima artinya ada perbedaan yang signifikan antara kadar gula darah sewaktu kelompok kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Abishal, A. 2017. A study to Evaluate The Effectiveness Of Buerger-Allen Exercise In Improving Peripheral Circulation Among Diabetes Mellitus Patient In Selected Hospital at Kanyakumari District. Global College of Nursing, Kanyakumari.
- ADA. 2020. Introduction: Standards Of Medical Care In Diabetes-2021. *Diabetes Care*, 44, 1–2. <https://doi.org/10.2337/dc21-Sint>
- AHA. (2021). Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure Guidelines. *Hypertension*, 71, 13–115. <https://doi.org/10.1161/HYP.0000000000000065/-/DC1>
- Alzamora, M., Forés, R., Pera, G., Baena-Díez, J. M., Heras, A., Sorribes, M., Valverde, M., Muñoz, L., Mundet,

- X., & Torán, P. (2016). Incidence of Peripheral Arterial Disease in the Arter population cohort after 5 years of follow-up. *BMC Cardiovascular Disorders*, 16(1), 1–9.
- American Diabetes Association-ADA. (2018). Diabetes Guidelines Summary Recommendation from NDEI. *Diabetes Care* 39(1), 1–106.
- American Heart Association, (2015). Management Of Patients With Peripheral Artery Disease (lower extremity, renal, mesenteric and abdominal aortic). Andreassen, L. M., Sandberg, S., Kristensen, G. B. B., Sølvi, U. Ø., & Kjome.
- Arikunto, S. (2016). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Armi, Fitriani Dewi, Sartika Mila, Setiawan Yana. (2023). The effectiveness of wound caring technique with polyhexamethylene biguanide and dialkyl carbamoyl chloride to healing process duration of diabetic foot ulcer patient. Vol.11 No.1 *Jurnal keperawatan Padjajaran*. <https://jkp.fkep.unpad.ac.id/index.php/jkp/article/view/2152>
- 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.
- 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).
- Chang, C.-F., Chang, C.-C., & Chen, M.-Y., (2015). Effect Of Buerger's Exercises On Improving Peripheral Circulation: A Systematic Review. *Open Journal of Nursing*, 5(02), 120.
- Clayton, W., & Elasy, T. A. (2019). A Review Of The Pathophysiology, Classification, And Treatment Of Foot Ulcers In Diabetic Patients. *Clinical Diabetology*, 10(5), 209–216.
- Hawara Giant, Febrianti Teressia, Fitriani Dewi. (2024). Analisis Status Sosial Ekonomi Dengan Kepatuhan Pengobatan Pada Pasien Diabetes Melitus Di Kota Depok. Vol.8 No.1 *Edu Dharma Jurnal*. <https://openjournal.wdh.ac.id/index.php/edudharma/article/view/752>
- International Diabetes Federation (2021). (IDF). *International Diabetic Federation Diabetic Atlas 10th edition*. IDF;
- Jannoo et al. (2017). / *Journal of Clinical & Translational Endocrinology* 9 48–54 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5651286/pdf/main.pdf>
- Kumar, VN. (2020). Study to Evaluate the Effectiveness of Buerger Allen Exercise in Improving Peripheral Vascular Tissue Perfusion Among Clients with Type 2 Diabetes Mellitus in Selected Hospital at Maharashtra. *International Journal of Research and Review*.
- Mellisha, M., & Sc, M. N. (2016). Effectiveness Of Buerger Allen Exercise On Lower Extremity Perfusion And Pain Among Patients With Type 2 Diabetes Mellitus In Selected Hospitals In Chennai. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 5(7), 1822–1826.

- PERKENI, (2021), Pengelolaan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia, PERKENI, Jakarta:13
- Riskesdas. 2023. Hasil utama RISKESDAS 2023. Kementerian Kesehatan RI.
- Salam, A. Y., & Laili, N. (2020). Efek Buerger Allen Exercise terhadap Perubahan Nilai ABI (Ankle Brachial Index) Pasien Diabetes Tipe II. *Jl-KES (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 3(2), 64–70. <https://doi.org/10.33006/jl-kes.v3i2.149>
- Sari, A., & Sofiani, Y. 2019. Efektifitas Perbandingan Buerger Allen Exercise dan Senam Kaki terhadap Nilai ABI pada Penderita DM Tipe II. *Journal of Telenursing (JOTING)*, 1(1), 1–16.
- Sathya, K & Karthi, R. (2019). A Study to Asses the Effectiveness of Buerger Allen Exercise to PREvent Risk of Diabetic Foot by Improving Lower Extremity Perfusion among Client With Type 2 Diabetes Melitus in Slected Hospital at Villupuram Distict, Tamilnadu. *Internasional Journal of Research and riview*.
- Simajuntak, G. V., & Simamora, M. 2021. Pengaruh Latihan Buerger Allen Exercise Progresif Terhadap Kadar Gula Darah dan Ankle Brachia Index Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II". *Idea Nursing Journal*, 8(1), 45–51.
- Sinaga, J. (n.d.). Ernawati dan Hondro. (2012). Pengaruh Senam Diabetes Melitus Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Mutiara Ners*.
- Smeltzer, S.C. & Bare, B.G. (2018). Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner & Suddarth, edisi 8. Jakarta : EGC.
- Suryati, I. (2021). Buku Keperawatan Latihan Efektif Untuk Pasien Diabetes Mellitus Berbasis Hasil Penelitian. Deepublish.
- Thendria T, Toruan Ivan L, Natalia D. (2018). Hubungan Hipertensi dan Penyakit Arteri Perifer Berdasarkan Nilai Ankle-Brachial Index
- Wahyuni, T. D. (2023). Ankle Brachial Index (ABI) Sesudah Senam Kaki Diabetes Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Keperawatan*, 4(2).
- Wang JC and Martin B. (2016). Aging And Atherosclerosis: Mechanism, Functional Consenquences And Potential Therapeutics For Cellular Senescene.