



EFEKTIVITAS ANKLE PUMPING EXERCISE DAN BUERGER ALLEN EXERCISE TERHADAP SIRKULASI DAN SENSITIVITAS KAKI

Abdilah Septiana Putri¹, Tria Astika,E¹, Fitriyan Rayasari¹, Dhea Natasha¹, Dedeh Komalawati²

¹Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Muhammadiyah Jakarta

²Rumah Sakit Umum Pusat Persahabatan Jakarta

abdilahseptiana123@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang: Sirkulasi dan sensitivitas kaki pada penyandang diabetes mellitus tipe 2 merupakan dua aspek kritis yang sering mengalami gangguan akibat komplikasi penyakit ini. Hiperglikemia kronis memicu aterosklerosis dan penebalan dinding pembuluh darah, mengurangi aliran darah ke ekstremitas bawah serta dapat menyebabkan akumulasi sorbitol dan fruktosa dalam sel saraf yang dapat menimbulkan stres osmotik yang merusak mitokondria dan fungsi saraf. **Tujuan:** Mengetahui perbedaan efektivitas *Ankle Pumping Exercise* dan *Burger Allen Exercise* terhadap sirkulasi dan sensitivitas kaki pada penyandang diabetes mellitus tipe 2. **Metode:** Desain penelitian yang digunakan adalah *Quasy-experimental The Two-Group Pretest-Posttest*. **Sampel:** Total sampel 26 orang (13 *Ankle Pumping Exercise* dan 13 *Burger Allen Exercise*). **Hasil penelitian:** Responden dalam penelitian memiliki proporsi usia paling banyak lansia awal (46-55 tahun) dengan jenis kelamin terbanyak adalah perempuan. Hasil uji t menunjukkan terdapat pengaruh nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dan sensitivitas kaki pada kelompok *Ankle Pumping Exercise* dan *Burger Allen Exercise* dengan nilai *p-value* 0,018 dan 0,009. **Kesimpulan:** Kedua latihan berpegaruh terhadap sirkulasi dan sensitivitas kaki pada penyandang diabetes melitus tipe 2. Namun peneliti menyimpulkan bahwa *Burger Allen Exercise* lebih efektif dalam meningkatkan sirkulasi dan sensitivitas kaki pada penyandang diabetes mellitus tipe 2. **Saran:** Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi alternatif intervensi keperawatan yang dapat dilakukan oleh penyandang diabetes mellitus tipe 2 dalam memperlancar sirkulasi kaki dan mencegah terjadinya ulkus diabetik.

Kata kunci: *Ankle Pumping Exercise*, *Burger Allen Exercise*, Sirkulasi, Sensitivitas Kaki

Abstract

Background: Circulation and foot sensitivity in people with type 2 diabetes mellitus are two critical aspects that are often disturbed due to complications of this disease. Chronic hyperglycemia triggers atherosclerosis and thickening of the blood vessel walls, reduces blood flow to the lower extremities and can cause accumulation of sorbitol and fructose in nerve cells which can cause osmotic stress that damages mitochondria and nerve function. **Objective:** To determine the difference in the effectiveness of *Ankle Pumping Exercise* and *Burger Allen Exercise* on circulation and foot sensitivity in people with type 2 diabetes mellitus. **Method:** The research design used was *Quasy-experimental The Two-Group Pretest-Posttest*. **Sample:** Total sample of 26 people (13 *Ankle Pumping Exercise* and 13 *Burger Allen Exercise*). **Results:** Respondents in the study had the highest proportion of early elderly age (46-55 years) with the most gender being female. The results of the t-test showed that there was an effect of the *Ankle Brachial Index* (ABI) value and foot sensitivity in the *Ankle Pumping Exercise* and *Burger Allen Exercise* groups with *p-values* of 0.018 and 0.009. **Conclusion:** Both exercises affect circulation and foot sensitivity in people with type 2 diabetes mellitus. However, the researcher concluded that *Burger Allen Exercise* is more effective in improving circulation and foot sensitivity in people with type 2 diabetes mellitus. **Suggestion:** The results of the study are expected to be an alternative nursing intervention that can be carried out by people with type 2 diabetes mellitus in improving foot circulation and preventing diabetic ulcers.

Keywords: *Ankle Pumping Exercise*, *Burger Allen Exercise*, Foot Sensitivity, Blood Circulation

* Corresponding author :

Address : Jakarta, Indonesia

Email : abdilahseptiana123@gmail.com

PENDAHULUAN

Kaki diabetik adalah infeksi, ulserasi, atau destruksi jaringan ikat dalam yang berhubungan dengan neuropati dan penyakit vaskuler perifer pada tungkai bawah. Kaki diabetik merupakan spektrum penyakit yang melibatkan seluruh komponen kaki penyangg diabetes mellitus meliputi kulit, jaringan lunak dan struktur tulang kaki dengan manifestasi berupa selulitis, ulkus, neuropati dan gangren.

Prevalensi penyangg diabetes mellitus dengan kaki diabetik di Amerika Serikat sebesar 15-20% dari seluruh penyangg diabetes mellitus, risiko amputasi 15-46 kali lebih tinggi dibandingkan dengan penyangg non diabetes mellitus. Prevalensi penyangg diabetes mellitus dengan kaki diabetik di negara berkembang didapatkan jauh lebih besar dibandingkan dengan negara maju, yaitu antara 20-40% dari seluruh penyangg diabetes mellitus, sedangkan prevalensi penyangg diabetes mellitus dengan kaki diabetik di Indonesia sekitar 15% dengan angka mortalitas 32% dan kaki diabetik dengan perawatan rumah sakit yang terbanyak sebesar 80%. Jika kita melihat jumlah penyangg diabetes mellitus di Indonesia tahun 2021 adalah sekitar 19,5 juta jiwa, maka dapat dibayangkan berapa besar masalah yang terjadi di Indonesia (Yunir, 2024).

Gangguan sirkulasi darah perifer pada kaki dapat dideteksi melalui pemeriksaan *Ankle Brachial Index* (ABI) (*American Diabetes Association*, 2018). *Ankle Brachial Index* (ABI) merupakan pemeriksaan non-invasive yang dilakukan dengan cara membandingkan tekanan darah (TD) sistolik dorsalis pedis dan tekanan darah (TD) sistolik brachialis (Prihatiningsih, 2016). *Ankle Brachial Index* (ABI) digunakan untuk menegakkan diagnosa pada penyangg diabetes mellitus dengan *peripheral arterial disease* (PAD) (*American Diabetes Association*, 2018)

Ankle Pumping Exercise adalah suatu bentuk latihan sendi kaki yang dapat dilakukan secara mudah dan efektif untuk memperlancar aliran balik vena di ekstremitas bawah dan untuk mencegah *Deep Vein Thrombosis* (DVT) (Pardede et al., 2020). *Ankle Pumping Exercise* dilakukan dengan mengelevasikan kaki dengan melakukan gerakan fleksi dan ekstensi secara maksimal pada pergelangan kaki (Arifin Noor et al., 2023).

Exercise lain selain *Ankle Pumping Exercise* yang terbukti meningkatkan sirkulasi darah adalah *Buerger Allen Exercise* *Buerger Allen Exercise* adalah salah satu bentuk gerakan aktif pada area plantar yang menerapkan gaya gravitasi oleh karena itu setiap tahapan gerakan harus dilakukan dengan teratur (C. F. Chang et al., 2015). Gerakan yang baik dan teratur akan dapat membantu meningkatkan aliran darah arteri dan vena dengan cara pembukaan pembuluh darah kecil di otot (kapiler), gerakan dari *Buerger Allen* ini dapat meningkatkan vaskularisasi pembuluh darah sehingga akan dapat meningkatkan sediaan darah dalam jaringan (Salindeho et al., 2016).

METODE

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah *Quasy-experimental* dengan *The Two-Group Pretest-Posttest Design*. Dengan sampel pada masing-masing kelompok berjumlah 13 orang. Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah *Purposive Sampling* dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria subjek dalam penelitian ini yaitu penyangg diabetes mellitus tipe 2 yang tidak mempunyai ulkus. Dan kriteria eksklusinya yaitu penyangg yang memiliki gangguan pada ekstremitas bawah, seperti lumpuh, dan fraktur/patah tulang pada tungkai kaki.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner aktivitas fisik dan status merokok. Standar Operasional Prosedur (SOP) *Ankle Pumping Exercise*, *Burger Allen Exercise*, *Ankle Brachial Index* (ABI), pengukuran sensitivitas kaki dan pengukuran gula darah. Serta lembar observasi *Ankle Pumping Exercise*, *Burger Allen Exercise*, *Ankle Brachial Index* (ABI), pengukuran sensitivitas kaki dan pemeriksaan kadar gula darah.

Langkah pertama untuk pengambilan data dengan cara melakukan skrining data penyangg diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Banjarsari. Didapatkan hasil skrining ada 2 Dusun yang banyak terdiagnosis diabetes mellitus tipe 2. Peneliti memilih Dusun I RT 10 / RW 004 dan Dusun V RT 13 / RW 007 untuk dijadikan tempat penelitian. Peneliti melakukan bina *trust* kepada calon responden, memperkenalkan diri dan menyampaikan maksud, tujuan dan prosedur penelitian dan mengajukan *Informed consent* sebagai responden.

Langkah pertama yang peneliti lakukan untuk pengolahan data adalah *editing*, *editing* pada hasil penelitian ini untuk menghilangkan kesalahan yang terdapat pada pencatatan saat penelitian, memastikan seluruh pertanyaan telah terjawab dengan lengkap dan memastikan data yang dikumpulkan dapat memberikan kejelasan, mudah dibaca, konsisten, dan lengkap. Dilanjutkan dengan pemberian *coding* (angka) terhadap data yang terdiri atas beberapa kategori. Kemudian, pemrosesan data dilakukan dengan cara *entry* data dari kuesioner ke paket program komputer dengan IBM SPSS Statistics 20. Kemudian setelah itu *cleaning*, *cleaning* pada penelitian ini digunakan peneliti saat terdapat format yang salah atau berantakan. Serta terdapat kesalahan dalam penulisan kata.

Analisis univariat digunakan untuk variabel independen yaitu nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dan sensitivitas kaki sebelum dan sesudah intervensi. Analisis univariat juga digunakan pada variabel *confounding* yang terdiri dari usia, jenis kelamin, lama DM, tekanan darah, aktivitas fisik, status merokok, dan kadar gula darah. Peneliti juga menggunakan analisis bivariat untuk mengetahui perbedaan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dan sensitivitas kaki sebelum dan sesudah dilakukan *Ankle Pumping Exercise* dan *Burger Allen Exercise*. Namun sebelum melakukan uji bivariat, peneliti melakukan uji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Karakteristik Responden

Karakteristik	Ankle Pumping Exercise		Buerger Allen Exercise	
	N	%	N	%
Usia:	6	46,2	4	30,8
- Dewasa Akhir (36-45 Tahun)	7	53,8	8	61,5
- Lansia Awal (46-55 Tahun)	0	0,0	1	7,7
- Lansia Akhir (56-65 Tahun)				
Jenis Kelamin:	3	23.1	2	15.4
- Laki-laki	10	76.9	11	84.6
- Perempuan				
Lama DM:	12	92.3	8	61.5
- < 5 Tahun	1	7.7	5	38.5
- ≥ 5 Tahun				

Berdasarkan Tabel 1 diketahui usia responden pada kelompok *Ankle Pumping Exercise* paling banyak adalah lansia awal (46-55 tahun) yang berjumlah 7 responden (53,8%), sedangkan pada kelompok *Buerger Allen Exercise* usia terbanyak juga terdapat pada usia lansia awal (46-55 tahun) dengan jumlah 8 responden (61,5%).

Pada kelompok *Ankle Pumping Exercise* responden paling banyak dengan jenis kelamin perempuan berjumlah 10 responden (76,9%) sedangkan pada kelompok *Buerger Allen Exercise* jenis kelamin responden terbanyak adalah perempuan dengan jumlah 11 orang (84,6%).

Lama DM pada responden kelompok *Ankle Pumping Exercise* paling banyak < 5 tahun sejumlah 12 orang (92,3%). Sedangkan lama DM pada kelompok *Buerger Allen Exercise* paling banyak < 5 tahun sejumlah 8 orang (61,6%).

Berdasarkan Tabel 1 diketahui usia responden pada kelompok *Ankle Pumping Exercise* paling banyak adalah lansia awal (46-55 tahun) yang berjumlah 7 responden (53,8%), sedangkan pada kelompok *Buerger Allen Exercise* usia terbanyak juga terdapat pada usia lansia awal (46-55 tahun) dengan jumlah 8 responden (61,5%).

Pada kelompok *Ankle Pumping Exercise* responden paling banyak dengan jenis kelamin perempuan berjumlah 10 responden (76,9%) sedangkan pada kelompok *Buerger Allen Exercise* jenis kelamin responden terbanyak adalah perempuan dengan jumlah 11 orang (84,6%).

Lama DM pada responden kelompok *Ankle Pumping Exercise* paling banyak < 5 tahun sejumlah 12 orang (92,3%). Sedangkan lama DM pada kelompok *Buerger Allen Exercise* paling banyak < 5 tahun sejumlah 8 orang (61,6%).

Tabel 2 Distribusi Frekuensi (Tekanan Darah, Aktivitas Fisik, Status Merokok, dan Gula Darah)

Variabel	Ankle Pumping Exercise		Buerger Allen Exercise	
	N	%	N	%
Tekanan Darah				
- Hipertensi	3	23.1	5	38.5
- Tidak Hipertensi	10	76.9	8	61.5
Aktivitas Fisik				
- Ringan	5	38,5	8	61.5
- Sedang	8	61,5	5	38.5
- Berat	0	0	0	0
Status Merokok				
- Tidak Merokok/ Ringan	10	76,9	11	84,6
- Sedang	1	7,7	1	7,7
- Berat	2	15,4	1	7,7

Variabel	Ankle Pumping Exercise				Buerger Allen Exercise			
	Pre-Test		Post Test		Pre-Test		Post Test	
	Mean (SD)	Min-Max	Mean (SD)	Min-Max	Mean (SD)	Min-Max	Mean (SD)	Min-Max
Gula Darah	200,00 (34,92)	160-250	162,31 (25,43)	150-250	217,92 (42,52)	161-312	149,7 (29,12)	114-200

Berdasarkan Tabel 2 diketahui tekanan darah yang paling banyak pada kelompok *Ankle Pumping Exercise* adalah tidak hipertensi yaitu sebanyak 10 responden (76,9%). Sedangkan pada kelompok *Buerger Allen Exercise* adalah tidak hipertensi sebanyak 8 responden (61,6%). Pada kelompok *Ankle Pumping Exercise* paling

banyak menjalani aktivitas fisik sedang dengan jumlah 8 responden (61,5%).

Sedangkan pada kelompok *Buerger Allen Exercise* paling banyak menjalani aktivitas ringan sebanyak 8 responden (61,5%).

Pada Tabel 2 juga dijelaskan kelompok *Ankle Pumping Exercise* paling banyak memiliki riwayat tidak merokok/ringan dengan jumlah 10 responden

(76,9%) sedangkan pada kelompok *Buerger Allen Exercise* paling banyak memiliki riwayat tidak merokok/ringan dengan jumlah 11 responden (84,6%).

Rata – rata gula darah sebelum intervensi pada kelompok *Ankle Pumping Exercise* adalah $200,00 \pm 34,92$ SD. Sedangkan rata – rata gula darah sesudah intervensi adalah $162,31 \pm 25,43$ SD. Pada pengukuran berikutnya didapatkan rata – rata gula darah sebelum intervensi pada kelompok *Buerger Allen Exercise* adalah $217,92 \pm 42,52$ SD.

Sedangkan rata – rata gula darah sesudah intervensi pada kelompok *Buerger Allen Exercise* adalah $149,7 \pm 29,12$ SD.

Tabel 3 Hasil Uji t-test Dependent dan t-test Independen

Kelompok	Ankle Brachial Index (ABI)				Sensitivitas Kaki			
	Pre-Test	Post-Test	T	P-value	Pre-Test	Post-Test	t	P-value
Ankle Pumping Exercise	0,834	1,020	-5,654	0,000*	2,77	4,15	-5,196	0,000*
Buerger Allen Exercise	0,857	1,116	-15,281	0,000*	3,69	6,08	-8,236	0,000*
Nilai t	-1,007	-2,251			-1,680	-2,858		
P-value	0,324	0,018*			0,106	0,009*		

Berdasarkan Tabel 3 di atas, hasil uji paired t-test diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,000 (<0,05), yang artinya terdapat perbedaan rata – rata *Ankle Brachial Index* (ABI) untuk *pre-test* kelompok *Ankle Pumping Exercise* dan *post-test* kelompok *Ankle Pumping Exercise*. Sedangkan pada *pre-test* kelompok *Buerger Allen Exercise* dan *post-test* kelompok *Buerger Allen Exercise* diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,000 (<0,05), yang artinya terdapat perbedaan rata – rata *Ankle Brachial Index* (ABI) pada kelompok tersebut. Berdasarkan uji independent sample t-test didapatkan hasil nilai *p-value* sebesar 0,018 (<0,05), maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata – rata *Ankle Brachial Index* (ABI) pada kelompok *Ankle Pumping Exercise* dengan kelompok *Buerger Allen Exercise*.

Pada Tabel 3 juga menjelaskan hasil pengukuran uji *paired sample* pada sensitivitas kaki diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,000 (<0,05), yang artinya terdapat per perbedaan rata – rata sensitivitas kaki untuk *pre-test* kelompok *Ankle Pumping Exercise* dan *post-test* kelompok *Ankle Pumping Exercise*. Sedangkan pada *pre-test* kelompok *Buerger Allen Exercise* dan *post-test* kelompok *Buerger Allen Exercise* diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,000 (<0,05), yang artinya terdapat perbedaan rata – rata sensitivitas kaki pada kelompok tersebut.

Pada hasil uji independent sample t-test terhadap sensitivitas kaki didapatkan hasil nilai *p-value* sebesar 0,009 (<0,05), maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata – rata sensitivitas kaki pada kelompok *Ankle Pumping Exercise* dengan kelompok *Buerger Allen Exercise*.

PEMBAHASAN

Seiring bertambahnya usia, proses metabolisme tubuh kita berubah, yang dapat menghambat pelepasan glukosa. (Rosita et al., 2022). Individu yang berusia 40 dan 55 tahun lebih rentan terkena diabetes melitus. Usia di atas

40 tahun adalah saat dimana terdapat risiko tinggi terkena diabetes mellitus. Temuan penelitian juga menunjukkan bahwa diabetes mellitus dialami oleh sejumlah responden yang berusia di bawah 40 tahun.

Pernyataan di atas sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Suryati, dkk 2019) didapatkan hasil bahwa untuk persentase usia, jumlah persentase usia terbanyak > 45 tahun sebanyak 11 orang (84,6%).

Jenis kelamin termasuk salah satu faktor yang berhubungan dengan terjadinya diabetes mellitus tipe 2. Perempuan cenderung lebih berisiko terkena diabetes mellitus tipe 2. Hal ini dikarenakan perempuan memiliki kolesterol yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki dan juga terdapat perbedaan dalam melakukan semua aktivitas dan gaya hidup sehari-hari yang sangat mempengaruhi kejadian diabetes mellitus tipe 2. Jumlah lemak pada laki-laki 15-20% dari berat badan sedangkan perempuan 20-25% dari berat badan. Jadi peningkatan kadar lemak pada perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki, sehingga faktor terjadinya diabetes mellitus pada perempuan 3-7 kali lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki yaitu 2-3 kali (Imelda, 2019).

Pernyataan di atas sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Simarmata, et al., 2020) diketahui bahwa berdasarkan karakteristik jenis kelamin penyandang diabetes mellitus pada jenis kelamin perempuan memiliki persentase terbesar yaitu sebanyak 25 orang (52,1%).

Semakin lama seseorang menyandang diabetes mellitus maka semakin besar peluang untuk menyandang hiperglikemia kronik yang pada akhirnya akan menyebabkan komplikasi diabetes mellitus berupa retinopati, nefropati, PJK, dan ulkus diabetikum. Lamanya durasi diabetes mellitus menyebabkan keadaan hiperglikemia yang lama. Keadaan hiperglikemia yang terus menerus menginisiasi terjadinya hiperglisolia yaitu keadaan sel yang kebanjiran glukosa (Loviana, et al., 2015).

Pernyataan di atas sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Mataputun dkk, 2020) diketahui bahwa berdasarkan lama menyandang diabetes mellitus, responden menyandang diabetes mellitus ≤ 5 tahun sebanyak 29 orang (53,7%).

Salah satu komplikasi makroangiopati diabetes dapat terjadi karena perubahan kadar gula darah, gula darah yang tinggi akan menempel pada dinding pembuluh darah. Setelah itu terjadi proses oksidasi dimana gula darah bereaksi dengan protein dari dinding pembuluh darah yang menimbulkan AGEs. Keadaan ini merusak dinding bagian dalam dari pembuluh darah, dan menarik lemak yang jenuh atau kolesterol menempel pada dinding pembuluh darah, sehingga reaksi inflamasi terjadi.

Pernyataan di atas sejalan dengan hasil penelitian (Decroli, 2015) menunjukkan hasil bahwa orang yang memiliki riwayat hipertensi memiliki risiko 5 kali menyandang diabetes mellitus tipe 2 dibandingkan dengan orang yang tidak memiliki riwayat hipertensi.

Kurangnya aktivitas fisik akan menyebabkan peningkatan kadar gula darah dalam tubuh. Olahraga yang dilakukan secara rutin akan memicu kinerja otot lebih keras, sehingga kadar gula darah yang ada di dalam tubuh akan diubah menjadi energi dan penumpukan kadar gula darah dapat dihindari. Hal ini akan mengoptimalkan kinerja otot dalam membantu menyerap kadar gula darah, sehingga mengakibatkan kadar gula dalam darah akan diubah menjadi energi (Widiyoga, 2020).

Pernyataan di atas sejalan dengan hasil penelitian (Herwanto, *et al.*, 2016) didapatkan penurunan gula darah yang sangat berarti setelah berlari, jika dilihat pula dari nilai rata-rata gula darah sebelum = 111,4 dan nilai sesudah berlari = 96,9, didapatkan bahwa terjadi penurunan tingkat gula darah pada subjek sebelum dan sesudah berlari.

Riwayat merokok menjadi salah satu faktor risiko untuk terjadinya ulkus berulang. Hal yang dikhawatirkan pada penyandang diabetes mellitus yang merokok adalah penyandang diabetes mellitus yang mempunyai kebiasaan merokok beresiko 10-16 kali kemungkinan terjadi *peripheral arterial disease* (PAD). Penyakit ini terjadi karena adanya sumbatan aliran darah dari atau ke jaringan organ. Sumbatan tersebut dapat terbentuk atas lemak, kalsium, jaringan fibrosa atau zat lain pada ekstremitas.

Pernyataan di atas sejalan dengan hasil penelitian (Hidayatillah, dkk 2020) tentang didapatkan hasil analisis bivariat, menunjukkan bahwa variabel yang memiliki hubungan signifikan terhadap kejadian ulkus diabetikum yaitu variabel status merokok (OR= 3,33 dan $p = 0,030$).

Hiperglikemia atau tingginya kadar glukosa dalam darah, dapat menjadi tanda gangguan metabolisme yang disebut diabetes mellitus (DM) atau kencing manis. Hal ini dapat disebabkan oleh kekurangan insulin atau resistensi insulin (Piero *et al.*, 2014). Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (2020), Hiperglikemia dan masalah dengan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein adalah tanda-tanda diabetes mellitus (DM), karena fungsi

insulin yang tidak memadai. terjadi kerusakan sel beta pankreas adalah penyebab utama defisiensi insulin.

Berdasarkan hasil dari kedua kelompok pengukuran dapat ditarik kesimpulan bahwa intervensi *Ankle Pumping Exercise* dan *Burger Allen Exercise* sama-sama dapat untuk meningkatkan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) pada penyandang diabetes mellitus tipe 2, namun intervensi *Burger Allen exercise* terbukti lebih efektif dalam meningkatkan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI).

Menurut analisis peneliti *Ankle Pumping Exercise* dan *Burger Allen Exercise* dapat menjadi latihan mandiri sebagai upaya pencegahan maupun rehabilitasi bagi penyandang diabetes mellitus tipe 2 yang memiliki risiko gangguan vaskularisasi perifer tungkai bawah maupun yang sudah terdiagnosis. *Ankle Pumping Exercise* dan *Burger Allen Exercise* mudah untuk dilakukan, tidak membuat penyandang merasa lelah dalam melakukan latihan tersebut, tidak perlu menggunakan perlengkapan olahraga dan bisa dilakukan dimana saja, sehingga *Ankle Pumping Exercise* dan *Burger Allen Exercise* menjadi salah satu intervensi yang mudah dilakukan karena hanya dilakukan dengan tiga gerakan.

Burger Allen Exercise terbukti dapat meningkatkan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) lebih tinggi karena adanya perbedaan mekanisme dari perlakuan yang diberikan dimana *Burger Allen Exercise* merupakan latihan gabungan dari *muscle pump* (*dorsalfleksi* dan *plantarfleksi*) dan perubahan gravitasi (*elevasi kaki 45°*, penurunan kaki, dan tidur terlentang) sedangkan rendam kaki air hangat hanya dilakukan dengan merendam kaki yang mempunyai dampak positif bagi pembuluh darah dan memicu saraf yang ada pada telapak kaki untuk bekerja.

Ankle Pump Exercise dan *Burger Allen Exercise* sama-sama dapat meningkatkan sensitivitas kaki pada penyandang diabetes mellitus tipe 2, namun intervensi *Burger Allen Exercise* terbukti lebih efektif dalam meningkatkan nilai sensitivitas kaki. Meningkatnya sensitivitas kaki disebabkan karena kepatuhan responden mengikuti *Burger Allen Exercise* dan juga melaksanakannya secara baik dan benar.

Peningkatan nilai *monofilament* 10g memungkinkan disebabkan oleh responden yang terus menerus pembuluh darah yang lebih besar di area kaki dapat menyebabkan peningkatan pembuluh darah yang lebih besar di area kaki dapat menyebabkan peningkatan kepekaan kaki (Suryani *et al*, 2021).

SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Ankle Pumping Exercise* dan *Burger Allen Exercise* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dan nilai sensitivitas kaki.

REFERENCES

American Diabetes Association. (2018). Standards of medical care in diabetes- 2009. *Diabetic*

- Retinopathy*, 1–36.
https://doi.org/10.1142/9789814304443_0001
- Arifin Noor, M., Riska, W. M., Suyanto, S., & Wahyuningsih, I. S. (2023). Pengaruh Kombinasi Dan Elevasi Kaki 30° Terhadap Edema Kaki Pada Pasien Ckd. *Jurnal Keperawatan Sisthana*, 8(1), 25–36.
<https://doi.org/10.55606/sisthana.v8i1.225>
- Briliani, G. A. P. (2019). Hubungan *Ankle Brachial Index* (ABI) Dengan Sensitivitas Kaki Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Upt Kesmas Gianyar I Tahun 2019 (Doctoral dissertation, Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar Jurusan Keperawatan).
- Chang, C. F., Chang, C. C., Hwang, S. L., & Chen, M. Y. (2015). *Effects of Buerger Exercise Combined Health- Promoting Program on Peripheral Neurovasculopathy Among Community Residents at High Risk for Diabetic Foot Ulceration*. *Worldviews on Evidence- Based Nursing*, 12(3), 145–153.
<https://doi.org/10.1111/wvn.12091>
- Decroli, E. (2015). Iskemia pada jari tangan penyandang diabetes melitus: suatu keadaan peripheral arterial disease. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 4(2).
- Imelda, S. I. (2019). Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya diabetes melitus di Puskesmas Harapan Raya tahun 2018. *Scientia Journal*, 8(1), 28-39.
- Lasia, I. M., Agustini, I. G. A. R., & Purwaningsih, N. K. (2020). Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Puskesmas II Denpasar Selatan. *Jurnal Keperawatan Terapan (e- Journal)*, 6(01), 2442-6873.
- Pardede, R., Yuniarlina, R., & Susilo, W. H. (2020). Efektivitas *Ankle Pumping* Dan Intermiten *Pneumatic Compression* Terhadap Penurunan Resiko *Deep Vein Thrombosis*. *Jurnal Kesehatan*, 7(2), 39– 47.
<https://doi.org/10.35913/jk.v7i2.158>
- Prihatiningsih, D. (2016). Pengukuran *Ankle-Brachial*. *Seminar & Workshop Update Penanganan DVT Dan PAD_17 Maret 2016*, 1–8.
- Salindeho, A., Mulyadi, & Rottie, J. (2016). Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Kadar Gula Darah Penderita DM tipe 2. *Ejournal Keperawatan (e-Kp)*, 4(1), 1–7.
- Suryani, E., Firdaus, A. N. T., & Fauzia, Y. F. H. (2021). Pengaruh *Buerger Allen Exercise* terhadap Neuropati Diabetik di Wilayah Kerja Puskesmas Kecamatan Kertasemaya Kabupaten Indramayu. *Indonesian Journal of Health Research*, 4(3), 122-131.
- Yunir, E. (2024). Tantangan Pengelolaan Kaki Diabetes di Indonesia.
- Widiyoga, R. C., Saichudin, A. O., & Andiana, O. (2020). Hubungan tingkat pengetahuan tentang penyakit diabetes melitus pada penderita terhadap pengaturan pola makan dan *physical activity*. *Sport Science and Health*, 2(2), 152-161