

PENGARUH ANKLE PUMP TERHADAP SIRKULASI PERIFER PADA PASIEN DIABETES MELITUS DI RUANG HIGH CARE UNIT

EFFECT OF ANKLE PUMP EXERCISE ON PERIPHERAL CIRCULATION IN DIABETES MELLITUS PATIENTS IN THE HIGH CARE UNIT ROOM

Tyas Widyaningrum¹, Galih Priambodo², Happy Indri Hapsari², Yayuk Dwi Oktiva³

¹ RSUD Dr. Moewardi

² Universitas Kusuma Husada Surakarta

³ Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Panti Kosala

*Korespondensi Penulis : g2_37@yahoo.co.id

Abstrak

Diabetes melitus merupakan kelainan dalam memproduksi insulin sehingga menyebabkan kadar gula darah menjadi sangat tinggi. Pasien diabetes melitus dapat mengalami masalah gangguan sirkulasi perifer seperti peripheral arterial disease (PAD) hingga timbul ulkus diabetik dan mengalami amputasi. Salah satu intervensi penanganan diabetes adalah dengan latihan fisik kaki seperti ankle pump. Ankle pump adalah gerakan fleksi, ekstensi di sendi pergelangan kaki yang dilakukan secara berulang. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui adakah pengaruh latihan ankle pump terhadap sirkulasi perifer pada pasien diabetes melitus di ruang HCU Anggrek 2 RSUD Dr Moewardi. Metode penelitian quasi experimental dengan pre and post test control design. Teknik sampel menggunakan purposive sample dengan jumlah sampel 50 dengan 25 responden kelompok kontrol dan 25 responden kelompok perlakuan. Pada kelompok perlakuan dilakukan tindakan ankle pump selama 5 menit, istirahat 10 menit lalu ankle pump 5 menit. Tindakan ankle pump menggunakan alat resistance band ukuran 6,4 mm. Tempat penelitian di ruang HCU Anggrek 2 RSUD Dr Moewardi Surakarta. Hasil penelitian nilai ABI sebelum dan sesudah tindakan ankle pump menggunakan uji Paired T-test didapatkan adanya perubahan yang signifikan. Ha diterima dan Ho ditolak nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) dengan nilai mean ABI kanan, kiri pretest (1.0164, 1.0308) dan ABI kanan kiri post test (1.0352, 1.0544). Kesimpulan penelitian ini adalah ada pengaruh ankle pump terhadap sirkulasi perifer pada pasien Diabetes Melitus(DM) di ruang HCU Anggrek 2 RSUD Dr Moewardi Surakarta. Ankle pump dapat meningkatkan sirkulasi perifer sehingga dapat digunakan sebagai salah satu metode latihan fisik untuk pasien tirah baring di rumah sakit.

Kata kunci : ankle pump, ankle brachial index, sirkulasi perifer, diabetes melitus

Abstract

Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disorder characterized by impaired insulin secretion, leading to hyperglycemia. DM patients are predisposed to developing peripheral vascular complications, including peripheral artery disease (PAD), which subsequently results in diabetic foot ulcers and amputation. Potential therapeutic intervention involves physical exercises targeting the lower limbs, such as ankle pump exercises. Ankle pump is a flexion and extension movement at the ankle joint that is done repeatedly. The study investigated the effect of ankle pump exercises on peripheral circulation in patients with diabetes mellitus at the Anggrek 2 HCU of Dr. Moewardi General Hospital in Surakarta. The investigation employed a quasi-experimental design with a pretest and posttest control group. The sample consisted of 50 participants divided into two groups: 25 in the control group and 25 in the intervention group. The treatment group performed ankle pump exercises for 5 minutes, followed by a 10-minute rest period, and then repeated the exercises for 5 minutes using a resistance band measuring 6.4 mm. The investigation demonstrated significant differences in Ankle-Brachial Index (ABI) values. The null hypothesis (H_0) was rejected, while the alternative hypothesis (H_1) was accepted using a Paired T-test ($p = 0.000$; $p < 0.05$). The pretest ABI values on

the right and left sides were 1.0164 and 1.0308, respectively, while the posttest values were 1.0352 and 1.0544. The study suggests that the ankle pump improves peripheral circulation in patients with diabetes mellitus. The ankle pump serves as a physical exercise technique for immobile patients in hospitals.

Keywords: Ankle Pump, Ankle Brachial Index, peripheral circulation , Diabetes Mellitus.

PENDAHULUAN

Penyakit diabetes melitus(DM) merupakan salah satu penyakit yang jumlah penderitanya semakin meningkat setiap tahun. Diabetes Melitus(DM) adalah suatu kelainan yang terjadi saat tubuh tidak memproduksi insulin dalam jumlah cukup atau tidak merespon insulin secara normal sehingga menyebabkan kadar glukosa darah menjadi sangat tinggi (Brutsaert, 2023). Diabetes melitus yang tidak terkontrol selama bertahun-tahun dapat menimbulkan komplikasi mikrovaskuler. Komplikasi tersebut dapat berupa gangguan sirkulasi perifer seperti *peripheral arterial disease*(PAD) hingga timbul ulkus diabetik dan dapat mengalami amputasi. Salah satu manajemen penanganan diabetes melitus adalah dengan latihan fisik atau olahraga. Latihan fisik ini dapat berupa latihan fisik kaki seperti *ankle pump*. Dari penelitian Li, *et al* (2022) latihan *ankle pump* selama 5 menit, istirahat 10 menit lalu *ankle pump* 5 menit dapat meningkatkan kecepatan aliran darah vena ekstremitas bawah. (Li *et al.*, 2022)

Berdasarkan fenomena tersebut peneliti merumuskan masalah adakah pengaruh antara *ankle pump* terhadap sirkulasi perifer pada pasien diabetes melitus(DM) di ruang HCU Anggrek 2. Tujuan penelitian ini antara lain mengidentifikasi karakteristik responden (usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, obesitas(IMT), hipertensi (tekanan darah dan durasi hipertensi), durasi diabetes), mengetahui sirkulasi perifer sebelum dan setelah tindakan *ankle pump*, serta menganalisis pengaruh *ankle pump* terhadap sirkulasi perifer pada pasien diabetes melitus di ruang HCU Anggrek 2.

Ankle pump adalah latihan fisik sederhana yang mengacu pada pembentukan efek seperti pompa melalui gerakan fleksi, ekstensi di sendi pergelangan kaki yang dilakukan secara berulang (Liu *et al.*, 2022). Gerakan dorsofleksi dan plantar fleksi pergelangan kaki mempengaruhi kontraksi dan relaksasi otot soleus dan gastrocnemius. Saat kontraksi katup vena proksimal terbuka sehingga darah

didorong ke jantung, sedangkan saat relaksasi katup vena distal terbuka sehingga darah masuk ke vena distal. Mekanisme tersebut dapat mengurangi retensi darah di tungkai bawah dan meningkatkan kecepatan sirkulasi darah perifer.

Sirkulasi perifer merupakan aliran darah yang melalui pembuluh darah kecil (arteri, kapiler, dan vena) yang terletak di ekstremitas tubuh seperti tangan dan kaki (Tucker, Arora and Mahajan, 2023). Penilaian sirkulasi perifer dapat menggunakan alat non invasif yaitu *ankle brachial index*(ABI). ABI adalah rasio antara tekanan darah sistolik ekstremitas bawah, khususnya pergelangan kaki(*ankle*) dengan ekstremitas atas (McClary and Massey, 2023).

METODE

Metode penelitian ini adalah *quasi experimental*. Tempat penelitian di ruang HCU Anggrek 2 RSUD Dr Moewardi Surakarta mulai dari tanggal 31 Januari hingga 20 April 2025. Populasi dari penelitian ini adalah semua pasien DM yang dirawat di ruang HCU Anggrek 2. Teknik pengambilan sampel adalah *purposive sample* dengan 50 responden. Alat yang digunakan antara lain spigmomanometer dan stetoskop untuk mengukur nilai ABI sebelum dan setelah tindakan. Pada kelompok perlakuan dilakukan tindakan *ankle pump* memakai tahanan berupa *resistant band* ukuran 6,4 mm selama 5 menit, istirahat 10 menit lalu *ankle pump* lagi selama 5 menit. Tindakan *ankle pump* dilakukan selama 7 hari. Analisis data menggunakan *paired T-test*, perbandingan kelompok *post test* dengan uji *Independent T-test*. Pada karakteristik individu dilakukan uji korelasi dengan nilai ABI menggunakan uji korelasi *Spearman*.

HASIL**1. Karakteristik Responden****Tabel 1. Distribusi frekuensi responden**

Karakteristik responden	Kategori	Frekuensi	Persentase
Usia	25-44	4	8
	45-59	21	42
	60-74	24	48
	75-90)	1	2
Jenis Kelamin	Laki-laki	20	40
	Perempuan	30	60
Pendidikan	Tidak Sekolah	1	2
	SD	23	46
	SMP	6	12
	SMA	11	22
	Perguruan Tinggi(DIII /S1)	9	18
IMT	<18,5	1	2
	18,5-22,9	21	42
	23-24,9	12	24
	25-29,9	13	26
	>30	3	6.0
Tekanan Darah	<120	4	8
	120-129	10	20
	130-139	3	6
	140-159	17	34
	160-179	10	20
	>180	6	12
Durasi hipertensi	<5 tahun	36	72
	5-10 tahun	8	16
	>10 tahun	6	12
Durasi DM	<5 tahun	25	50
	5-10 tahun	13	26
	>10 tahun	12	24

Dari hasil penelitian berdasarkan usia menunjukkan bahwa responden kebanyakan berada pada usia antara 60-74 tahun sebanyak 24 responden (48%). Berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa responden paling banyak adalah perempuan sebanyak 30 responden(60%). Berdasarkan tingkat pendidikan menunjukkan bahwa tingkat pendidikan responden paling banyak adalah SD dengan 23 responden (46%). Pada penelitian ini mayoritas responden berasal dari kelompok IMT normal sebanyak 21 responden (42%). Berdasarkan karakteristik tekanan darah menunjukkan bahwa kebanyakan responden memiliki tekanan darah antara 140-159 sebanyak 17 responden (34%). Berdasarkan karakteristik durasi hipertensi paling banyak <5 tahun sebanyak 36 responden (72%). Berdasarkan karakteristik durasi DM sebagian besar responden memiliki riwayat DM kurang dari 5 tahun sebanyak 25 responden (50%).

2. Sirkulasi perifer sebelum Tindakan**Tabel 2. Sirkulasi perifer sebelum tindakan**

Kelompok	Lokasi	mean±SD	min	max
Kontrol	kanan	1.0500±0.10182	0.81	1.21
	kiri	1.0708±0.08660	0.86	1.22
Perlakuan ankle pump	kanan	1.0164±0.08421	0.90	1.20
	kiri	1.0308±0.09920	0.88	1.27

Nilai mean kelompok kontrol pada ABI kanan 1.0500, sedangkan ABI kiri 1.0708. Terdapat 2 responden yang memiliki nilai ABI kurang dari normal yaitu 0,81(kaki kanan) dan 0.86(kaki kiri). Nilai mean kelompok perlakuan pada ABI kanan 1.0164, sedangkan ABI kiri 1.0308. Terdapat 1 responden yang memiliki nilai ABI kurang dari normal yaitu 0,88.

3. Sirkulasi perifer setelah Tindakan**Tabel 3. Sirkulasi perifer setelah tindakan**

Kelompok	Lokasi	mean±SD	min	max
Kontrol	kanan	1.0512±0.10097	0.81	1.21
	kiri	1.0720±0.08597	0.86	1.22
Perlakuan ankle pump	kanan	1.0352±0.08186	0.92	1.22
	kiri	1.0544±0.09904	0.90	1.29

Kelompok kontrol nilai mean ABI kanan 1,0512, sedangkan ABI kiri 1,0720. Kelompok perlakuan nilai mean pada ABI kanan 1.0352, sedangkan ABI kiri 1.0544.

4. Perbandingan kelompok post test**Tabel 4. Perbandingan kelompok post test**

	Independent Samples Test	Sig.(2-tailed)
Equal variances assumed ABI kanan		0.541
Equal variances assumed ABI kiri		0.505

Dari hasil perbandingan nilai ABI post test pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan didapatkan hasil tidak ada perbedaan yang signifikan dengan nilai $p(\text{sig.})=0.541$ di ABI kanan dan $p(\text{sig.})=0.505$ pada ABI kanan.

5. Korelasi karakteristik individu dengan nilai ABI**Tabel 5. Korelasi karakteristik individu dengan nilai ABI**

Variabel	Kelompok kontrol	Kelompok perlakuan
ABI Usia	$p = 0.174$	$p = 0.410$
kanan Jenis kelamin	$p = 0.332$	$p = 0.015$
Pendidikan	$p = 0.064$	$p = 0.019$
IMT	$p = 0.701$	$p = 0.024$
Tekanan Darah	$p = 0.608$	$p = 0.553$

Variabel	Kelompok kontrol	Kelompok perlakuan
Durasi Hipertensi	p = 0.478	p = 0.113
Durasi DM	p = 0.086	p = 0.031
Ankle pump	p = -	p = 1
ABI kiri		
Usia	p = 0.048	p = 0.291
Jenis kelamin	p = 0.332	p = 0.019
Pendidikan	p = 0.237	p = 0.063
IMT	p = 0.826	p = 0.156
Tekanan Darah	p = 0.314	p = 0.572
Durasi Hipertensi	p = 0.894	p = 0.585
Durasi DM	p = 0.107	p = 0.049
Ankle pump	p = -	p = 1

Pada karakteristik jenis kelamin menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan terhadap semua nilai ABI baik kanan maupun kiri pada kelompok perlakuan. Pada tingkat pendidikan memiliki hubungan yang signifikan terhadap ABI kanan. Pada karakteristik obesitas didapatkan hasil terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dan ABI kanan *post test* kelompok perlakuan. Pada karakteristik usia, tekanan darah, durasi hipertensi dan *ankle pump* tidak menunjukkan korelasi signifikan terhadap nilai ABI.

6. Pengaruh *Ankle pump* terhadap sirkulasi

Tabel 6 Pengaruh *Ankle pump* terhadap sirkulasi

Paired T-test	Kelompok kontrol Sig.	Kelompok perlakuan Sig.
<i>Pre Test – Post Test</i> ABI kanan	0.083	0.000
<i>Pre Test - Post Test</i> ABI Kiri	0.083	0.000

Dari uji *paired T-test* pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai ABI kanan maupun kiri *pretest* dan *post test* dengan nilai $p(\text{sig.})=0,083$. Sedangkan pada kelompok perlakuan menunjukkan ada perbedaan yang signifikan antara nilai ABI kanan maupun kiri *pretest* dan *posttest* dengan nilai $p(\text{sig.})=0,000$.

PEMBAHASAN

1. Karakteristik responden

Dari hasil penelitian berdasarkan usia menunjukkan bahwa responden kebanyakan berada pada usia antara 60-74 tahun. Pada kelompok usia 60-74 tahun

merupakan kelompok usia yang paling rentan mengalami komplikasi sirkulasi perifer seperti *peripheral arterial disease* (PAD). Seiring bertambahnya usia terjadi penurunan elastisitas pembuluh darah, peningkatan resistensi vaskular dan penumpukan plak aterosklerotik yang memperburuk perfusi perifer. (Health, 2022)

Berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa responden paling banyak adalah Perempuan sebanyak 30 responden. Perempuan memiliki komposisi lemak tubuh yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki yang dapat menurunkan sensitivitas terhadap insulin. Selain itu, fluktuasi kadar hormon estrogen terutama saat menopause dapat mempengaruhi kadar glukosa darah dan meningkatkan resistensi insulin, (Yan *et al.*, 2019).

Berdasarkan tingkat pendidikan menunjukkan bahwa tingkat pendidikan responden paling banyak adalah SD dengan 23 responden. Seseorang yang memiliki tingkat pendidikan rendah cenderung pasrah mengenai penyakit yang diderita. Sedangkan seseorang yang memiliki tingkat pendidikan tinggi orang tersebut cenderung memiliki keinginan untuk sembuh dan melakukan manajemen perawatan diabetes mellitus dengan baik (Ramadani and Khotami, 2023)

Pada penelitian ini mayoritas responden berasal dari kelompok IMT normal sebanyak 21 responden. Beberapa pasien DM tipe 2 dapat mengalami penurunan berat badan akibat kontrol glikemik yang buruk atau mungkin karena komplikasi kronis. Apabila dijumlahkan responden dengan $\text{IMT} \geq 23$ (kategori *overweight* hingga obesitas) jumlahnya melebihi responden dengan IMT normal. Ini sejalan dengan temuan bahwa obesitas merupakan faktor risiko utama diabetes melitus tipe 2 dan berkontribusi terhadap penurunan sirkulasi perifer karena lemak visceral mengganggu sensitivitas insulin dan mempercepat aterosklerosis. (Ruze *et al.*, 2023)

Berdasarkan karakteristik tekanan darah menunjukkan bahwa kebanyakan responden memiliki tekanan darah antara 140-159 sebanyak 17 responden. Sebagian besar responden berada pada kategori hipertensi derajat 1 dan 2. Hal ini sangat

relevan dengan populasi pasien diabetes melitus, dimana DM dan hipertensi sering muncul bersamaan karena keduanya merupakan bagian dari sindrom metabolik. Hipertensi memperburuk kerusakan pembuluh darah kecil (mikroangiopati) dan besar (makroangiopati) sehingga mempercepat terjadinya gangguan sirkulasi perifer. (Elsayed *et al.*, 2023)

Berdasarkan karakteristik durasi hipertensi paling banyak <5 tahun sebanyak 36 responden. Hal ini dapat disebabkan karena responden baru terdiagnosis hipertensi atau kesadaran terhadap deteksi dini hipertensi semakin meningkat sehingga pasien mendapatkan diagnosis lebih awal. Pada perkembangan DM tipe 2 hipertensi sering kali muncul setelah diagnosis DM terutama bila kontrol glukosa darah tidak optimal. (Akalu and Belsti, 2020)

Berdasarkan karakteristik durasi DM sebagian besar responden memiliki riwayat DM kurang dari 5 tahun sebanyak 25 responden. Hal tersebut dapat disebabkan karena meningkatnya kesadaran masyarakat untuk deteksi dini, akses terhadap layanan kesehatan dan tersedianya alat deteksi kadar gula darah yang dapat dibeli oleh masyarakat umum sehingga memungkinkan diagnosis DM lebih awal. DM tipe 2 sering kali berkembang secara perlahan dan tanpa gejala yang jelas sehingga banyak pasien baru menyadari setelah beberapa tahun. Meskipun durasi DM masih relatif singkat, kombinasi dengan faktor risiko lain seperti hipertensi dan hiperlipidemia dapat mempercepat kerusakan vaskular termasuk gangguan sirkulasi perifer (Rawshani *et al.*, 2024).

2. Sirkulasi perifer sebelum tindakan

Berdasarkan hasil penelitian ini, pada kelompok kontrol didapatkan data nilai ABI kanan dan kiri sebelum tindakan berada dalam rentang nilai normal. Nilai mean kelompok kontrol pada ABI kanan 1.0500, sedangkan ABI kiri 1.0708. Terdapat 2 responden yang memiliki nilai ABI kurang dari normal yaitu 0,81(kaki kanan) dan 0.86(kaki kiri). Nilai ABI kanan lebih bervariasi terhadap rata-rata dibandingkan ABI kiri yang berarti ada perbedaan kondisi sirkulasi perifer yang lebih besar antar responden di kaki kanan. Pada kelompok perlakuan menunjukkan mayoritas nilai ABI dalam batas normal. Nilai mean

kelompok perlakuan pada ABI kanan 1.0164, sedangkan ABI kiri 1.0308. Terdapat 1 responden yang memiliki nilai ABI kurang dari normal yaitu 0,88. Rentang nilai ABI lebih sedikit dari kelompok kontrol yang menunjukkan lebih kecilnya variasi nilai ABI antar responden kelompok perlakuan.

3. Sirkulasi perifer setelah tindakan

Pada kelompok kontrol rerata dan standar deviasi nilai ABI tidak menunjukkan perubahan yang berarti dibanding sebelum tindakan yang ditunjukkan dengan nilai mean ABI kanan 1,0512, sedangkan ABI kiri 1,0720. Pada kelompok perlakuan setelah dilakukan intervensi *ankle pump* nilai rerata, *minimum* dan *maximum* menunjukkan peningkatan di kedua sisi. Nilai mean pada ABI kanan 1.0352, sedangkan ABI kiri 1.0544. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak ada lagi responden dengan nilai ABI di bawah batas normal.

4. Perbandingan kelompok *post test*

Dari hasil perbandingan nilai ABI *post test* pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan didapatkan hasil tidak ada perbedaan yang signifikan dengan nilai $p(sig.)=0.541$ di ABI kanan dan $p(sig.)=0.505$ pada ABI kanan. Terdapat peningkatan rerata nilai ABI pada kelompok perlakuan setelah latihan *ankle pump*, namun secara statistik peningkatan ini tidak signifikan dibanding kelompok kontrol. Meskipun demikian, hasil ini sejalan dengan teori bahwa latihan *ankle pump* mendorong otot betis untuk berkontraksi dan berelaksasi secara ritmis untuk meningkatkan reflus vena pada ekstremitas bawah (Li *et al.*, 2022). Adapun tidak signifikannya hasil ABI *post test* secara statistik dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain durasi intervensi yang mungkin belum cukup lama untuk menghasilkan perubahan bermakna, ukuran sampel yang terbatas, serta kondisi ABI awal peserta yang umumnya berada dalam rentang normal, sehingga potensi perbaikannya menjadi lebih kecil.

5. Korelasi karakteristik individu dengan nilai ABI

Pada karakteristik jenis kelamin menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan terhadap semua nilai ABI baik kanan maupun kiri pada kelompok

perlakuan. Adanya diabetes dapat memberikan risiko komplikasi vaskular yang lebih besar pada wanita dibandingkan pria, dan beberapa kemungkinan penyebabnya adalah kontribusi hormon seks yang berperan dalam regulasi fungsi kardiovaskuler. (Maric-Bilkan, 2017)

Pada tingkat pendidikan memiliki hubungan yang signifikan terhadap ABI kanan. Hal tersebut menunjukkan bahwa individu berpendidikan tinggi memiliki sirkulasi perifer yang lebih baik. Ini kemungkinan berkaitan dengan pengetahuan yang lebih baik tentang perawatan kaki dan komplikasi DM dan kepatuhan terhadap diet, terapi, dan kontrol glukosa.

Pada karakteristik obesitas didapatkan hasil terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dan ABI kanan *post test* kelompok perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi IMT semakin buruk sirkulasi perifer. Obesitas memperberat peradangan kronik, disfungsi endotel, dan resistensi insulin yang mempercepat aterosklerosis. (Suren Garg *et al.*, 2023)

Pada karakteristik usia, tekanan darah, durasi hipertensi dan *ankle pump* tidak menunjukkan korelasi signifikan terhadap nilai ABI. Hal tersebut menunjukkan bahwa faktor-faktor ini tidak dominan dalam mempengaruhi sirkulasi perifer dalam kelompok perlakuan pada penelitian ini.

6. Pengaruh *Ankle pump* terhadap sirkulasi

Dari uji *paired T-test* pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai ABI kanan maupun kiri *pretest* dan *post test* dengan nilai $p(\text{sig.})=0,083$. Sedangkan pada kelompok perlakuan menunjukkan ada perbedaan yang signifikan antara nilai ABI kanan maupun kiri *pretest* dan *posttest* dengan nilai $p(\text{sig.})=0,000$. Sehingga hal tersebut dapat diartikan bahwa ada pengaruh *ankle pump* terhadap sirkulasi perifer pada pasien Diabetes Melitus(DM).

Sebelum tindakan, pada kelompok perlakuan terdapat responden dengan nilai $ABI < 0,9$ yang menunjukkan adanya gangguan sirkulasi perifer. Namun setelah tindakan *ankle pump* seluruh responden pada kelompok perlakuan menunjukkan nilai ABI yang mengalami peningkatan dan dalam rentang normal yang mencerminkan adanya peningkatan aliran darah dan

perbaikan perfusi perifer. Perbaikan ini dapat dijelaskan melalui mekanisme fisiologis *ankle pump* yang meningkatkan aktivitas otot betis (*calf muscle pump*) sehingga membantu mengembalikan darah vena ke jantung, meningkatkan kecepatan aliran darah kembali dari tungkai bawah, serta mengurangi stasis darah di ekstremitas bawah. (Pi *et al.*, 2018)

Penelitian ini sesuai dengan jurnal dari Tianhua Li, *et al*(2020) dengan judul *Effects of ankle pump exercise frequency on venous hemodynamics of the lower limb* yang kesimpulannya baik *ankle pump exercise* frekuensi cepat maupun lambat dapat meningkatkan aliran darah vena di tungkai bawah (Li *et al.*, 2020) . Penelitian ini juga sesuai dengan jurnal dari Maharem, *et al* (2022) dengan judul *Effect of ankle pump exercise on fatigue sensation, comfort, and lower limb hemodynamics among deep vein thrombosis patients* dengan hasil penelitian diameter dan kecepatan aliran darah (puncak sistolik) vena iliaka eksterna, vena femoralis, dan vena poplitea meningkat secara signifikan (Maharem, Shehata and Khalil, 2022). Selain itu juga sejalan dengan penelitian Awaluddin, Sugiyanto (2022) berjudul *The Effect of Ankle Pumping on the Changes of ABI Value in Diabetic Neuropathic Patients* yang kesimpulannya ada pengaruh signifikan pemberian *ankle pump* terhadap peningkatan nilai ABI pada pasien DM dengan neuropati. (Awaluddin and Sugiyanto, 2022)

KESIMPULAN

Intervensi *ankle pump* secara signifikan meningkatkan nilai ABI pada kelompok perlakuan ditunjukkan dengan peningkatan mean, kenaikan nilai *minimum* hingga di atas batas normal, serta penurunan variabilitas pada beberapa sisi. Sementara itu, kelompok kontrol tidak menunjukkan perubahan yang signifikan.

Dari uji *paired T-test* pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai ABI kanan maupun kiri *pretest* dan *post test*. Sedangkan pada kelompok perlakuan menunjukkan ada perbedaan yang signifikan antara nilai ABI kanan maupun kiri *pretest* dan *posttest* dengan nilai $p \text{ value}=0,000(<0,05)$.

Dengan demikian dari penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh *ankle pump*

terhadap sirkulasi perifer pada pasien DM di ruang HCU Anggrek 2.

SARAN

1. Bagi responden
Responden dan keluarga diharapkan untuk aktif melakukan atau membantu pelaksanaan latihan *ankle pump* secara rutin untuk mencegah terjadinya komplikasi karena stasis vena dan mempercepat proses pemulihan sirkulasi perifer.
2. Bagi tempat penelitian
Latihan *ankle pump* ini diharapkan dapat diterapkan di tempat penelitian agar dapat memberikan pelayanan yang maksimal dan bisa meningkatkan mutu Rumah Sakit.
3. Bagi Instansi Pendidikan
Diharapkan dapat menambah daftar pustaka di institusi dan mendorong mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan serta aktif melakukan penelitian terkait intervensi sederhana yang berdampak besar terhadap kondisi fisiologis pasien.
4. Bagi perawat
Diharapkan untuk menggunakan latihan *ankle pump* sebagai intervensi keperawatan rutin bagi pasien dengan risiko gangguan perfusi perifer.
5. Bagi peneliti selanjutnya
Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan jumlah responden lebih banyak, durasi intervensi yang lebih lama, melibatkan populasi dengan karakteristik yang lebih beragam, serta menggunakan parameter tambahan seperti suhu ekstremitas atau warna kulit sebagai indikator perfusi guna memperkuat bukti ilmiah efektivitas *ankle pump* terhadap sirkulasi perifer. Disarankan untuk menggunakan alat pengukuran sirkulasi yang lebih sensitif seperti USG doppler khusus untuk menilai ABI.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kelancaran penyusunan karya tulis ini berkat dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada semua responden, dosen sarjana keperawatan Universitas Kusuma Husada, civitas RSUD Dr Moewardi Surakarta, dan keluarga tercinta.

DAFTAR PUSTAKA

- Akalu, Y. and Belsti, Y. (2020) 'Hypertension and its associated factors among type 2 diabetes mellitus patients at Debre Tabor general hospital, northwest Ethiopia', *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*, 13, pp. 1621–1631. Available at: <https://doi.org/10.2147/DMSO.S254537>.
- Awaluddin, A. and Sugiyanto, S. (2022) 'The Effect of Ankle Pumping on the Changes of ABI Value in Diabetic Neuropathic Patients', *Jurnal Keperawatan*, 13(1). Available at: <https://doi.org/10.22219/jk.v13i1.14254>.
- Brutsaert, E.F. (2023) *Diabetes Mellitus (DM), MSD Manual*. Available at: <https://www.msdmanuals.com/home/hormonal-and-metabolic-disorders/diabetes-mellitus-dm-and-disorders-of-blood-sugar-metabolism/diabetes-mellitus-dm>.
- Elsayed, N.A. et al. (2023) '2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2023', *Diabetes Care*, 46(January), pp. S19–S40. Available at: <https://doi.org/10.2337/dc23-S002>.
- Health, P. (2022) '1. Improving Care and Promoting Health in Populations: Standards of Medical Care in Diabetes—2022', *Diabetes Care*, 45(January), pp. S8–S16. Available at: <https://doi.org/10.2337/dc22-S001>.
- Li, H. et al. (2022) 'Which Frequency of Ankle Pump Exercise Should Be Chosen for the Prophylaxis of Deep Vein Thrombosis?', *Inquiry (United States)*, 59(168), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.1177/00469580221105989>.
- Li, T. et al. (2020) 'Effects of ankle pump exercise frequency on venous hemodynamics of the lower limb', *Clinical Hemorheology and Microcirculation*, 76(1). Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32538827/>.
- Liu, Y. et al. (2022) 'Views of inpatients on the prevention of venous thrombosis with ankle pump exercise: A cross-sectional survey', *Phlebology: The journal of Venous Disease*, 38(1). Available at: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/02683555221142199>.
- Maharem, T.A.S., Shehata, A.M. and Khalil, B.M. (2022) 'Effect of ankle pump exercise on fatigue sensation, comfort,

- and lower limb hemodynamics among deep vein thrombosis patients', *International journal of health sciences*, 6(March), pp. 4945–4957. Available at: <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6ns9.14488>.
- Maric-Bilkan, C. (2017) 'Sex differences in micro- and macro-vascular complications of diabetes mellitus', *Clinical Science*, 131(9), pp. 833–846. Available at: <https://portlandpress.com/clinsci/article-abstract/131/9/833/71779/Sex-differences-in-micro-and-macro-vascular?redirectedFrom=fulltext>.
- McClary, K.N. and Massey, P. (2023) *Ankle Brachial Index, National Library of Medicine*. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544226/>.
- Pi, H. *et al.* (2018) 'Influence of Ankle Active Dorsiflexion Movement Guided by Inspiration on the Venous Return from the Lower Limbs: A Prospective Study', *Journal of Nursing Research*, 26(2), pp. 123–129. Available at: <https://doi.org/10.1097/jnr.0000000000000214>.
- Ramadani, A.A. and Khotami, R. (2023) 'Hubungan Tingkat Pendidikan, Pengetahuan, Usia dan Riwayat Keluarga DM dengan Perilaku Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 pada Usia Dewasa Muda', *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 2(1), pp. 137–147. Available at: <https://doi.org/10.55123/sehatmas.v2i1.1271>.
- Rawshani, Araz *et al.* (2024) 'Non-coronary peripheral arterial complications in people with type 2 diabetes: a Swedish retrospective cohort study', *The Lancet Regional Health - Europe*, 39(March), p. 100888. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2024.100888>.
- Ruze, R. *et al.* (2023) 'Obesity and type 2 diabetes mellitus: connections in epidemiology, pathogenesis, and treatments', *Frontiers in Endocrinology*, 14(April), pp. 1–23. Available at: <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1161521>.
- Suren Garg, S. *et al.* (2023) 'Association between obesity, inflammation and insulin resistance: Insights into signaling pathways and therapeutic interventions', *Diabetes Research and Clinical Practice*, 200, p. 110691. Available at: <https://doi.org/10.1016/J.DIABRES.2023.110691>.
- Tucker, W.D., Arora, Y. and Mahajan, K. (2023) *Anatomy, Blood Vessels, National Library of Medicine*. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470401/>.
- Yan, H. *et al.* (2019) 'Estrogen improves insulin sensitivity and suppresses gluconeogenesis via the transcription factor Foxo1', *Diabetes*, 68(2), pp. 291–304. Available at: <https://doi.org/10.2337/db18-0638>.