



PENERAPAN BUERGER ALLEN DAN FOOT EXERCISE TERHADAP SIRKULASI DARAH KAKI PENDERITA DIABETES MELITUS

Dewi Siti Oktavianteei^{1✉}, Gaung Eka Ramadhan², Widiyo Weni Wigati³, Alfonsa Reni Oktavia⁴

^{1,2}Program Studi Keperawatan, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan PERTAMEDIKA, Indonesia

^{3,4}Program Studi Ilmu Keperawatan, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan PERTAMEDIKA, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima 8 April 2022
Disetujui 31 Juli 2022
Di Publikasi 30
Januari 2023

Keywords:
Buerger Allen
Exercise; Diabetes
Melitus; Foot
Exercise; Sirkulasi
Darah Kaki

Abstrak

Diabetes mellitus adalah penyakit kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah karena tubuh tidak dapat memproduksi insulin yang cukup secara efektif. Hiperglikemia kronis merupakan masalah utama penderita diabetes melitus, yang dapat menimbulkan berbagai komplikasi. Gangguan pembuluh darah perifer yang terjadi pada penderita diabetes perlu diketahui sejak dini, karena dapat mengurangi aliran darah ke kaki dan menyebabkan terjadinya ulkus diabetikum. Salah satu upaya untuk meningkatkan sirkulasi darah kaki adalah *buerger allen dan Foot Exercise*. Sirkulasi darah kaki dinilai dengan mengukur *ankle brachial index (ABI)*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan penerapan *Buerger Allen* dan *Foot Exercise* terhadap sirkulasi darah kaki pada penderita diabetes melitus. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan desain *quasi-experimental* dengan *pre-post test*. Metode pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* dengan jumlah responden 30 orang yang dibagi menjadi dua kelompok; 15 kelompok *buerger exercise* dan 15 kelompok *foot exercise*. Lokasi penelitian di PSTW Budi Mulia 03 Jakarta. Hasil uji statistik diperoleh *p-value* 0,001 (< 0,05), artinya ada perbedaan penerapan Buerger Allen dan Foot Exercise terhadap sirkulasi darah kaki pada penderita diabetes mellitus. Buerger and Foot Exercise dapat meningkatkan sirkulasi darah pada kaki dan mencegah terjadinya ulkus diabetikum.

THE APPLICATION OF BUERGER ALLEN AND FOOT EXERCISE TOWARD FOOT BLOOD CIRCULATION IN PEOPLE WITH DIABETES MELLITUS

Abstract

Diabetes mellitus is a chronic disease characterized by elevated levels of glucose in the blood because the body cannot produce enough insulin effectively. Chronic hyperglycemia is a major problem of people with diabetes mellitus, which can lead to various complications. Peripheral vascular disorders that occur in people with diabetes need to be known from early, because it can reduce blood flow to the foot and cause diabetic ulcers. One of the efforts to increase foot blood circulation is buerger allen and foot exercise. Foot blood circulation assessed by measuring the ankle brachial index (ABI). This study aims to determine the difference implementation of Buerger Allen and Foot Exercise on feet blood circulation in people with diabetes mellitus. This type of

research is quantitative with a quasy-experimental design with pre-post test. The sampling method was purposive sampling technique with 30 respondents divided into two groups; 15 buerger exercise groups and 15 foot exercise groups. The location of the research was PSTW Budi Mulia 03 Jakarta. Statistical test results obtained p-value of 0.001 (< 0.05) there is difference implementation of Buerger Allen and Foot Exercise on feet blood circulation in people with diabetes mellitus. Buerger and Foot Exercise can increase the blood circulation of the feet and prevent diabetic ulcers.

© 2023 Poltekkes Kemenkes Pontianak

✉ Alamat korespondensi:
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan PERTAMEDIKA, Jakarta, Indonesia
Email: dewhy11@gmail.com

ISSN 2442-5478

Pendahuluan

Diabetes melitus merupakan penyakit gangguan metabolisme ditandai adanya hiperglikemia yang disebabkan sekresi insulin terganggu atau efek insulin terganggu atau bisa keduanya (Petersmann et al., 2019). Klasifikasi diabetes melitus terdiri dari diabetes tipe 1, diabetes tipe 2, diabetes gestasional, dan diabetes tipe lain (PERKENI, 2021).

Pada tahun 2019 *Internasional Diabetes Federation* (IDF) menyatakan terdapat 463 juta orang pada umur 20-79 tahun menderita diabetes melitus dengan prevalensi sebesar 9,3% dan pada umur 65-79 tahun mencapai 19,9% atau 111,2 juta orang. Angka diprediksi terus meningkat hingga mencapai 578 juta di tahun 2030 dan 700 juta di tahun 2045 (Saeedi et al., 2019). Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2018 Prevalensi diabetes melitus di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada umur ≥ 15 tahun sebesar 2%. Angka ini menunjukkan peningkatan dibandingkan dengan prevalensi diabetes melitus pada penduduk ≥ 15 tahun pada tahun 2013 sebesar 1,5% (Riskesdas, 2018). Di Indonesia terjadi peningkatan jumlah penderita Diabetes Melitus pada tahun 2007 sejumlah 5,7% menjadi 6,9% pada tahun 2013 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020).

Masalah utama yang dihadapi oleh penderita diabetes melitus yaitu hiperglikemia, yang dapat memicu timbulnya berbagai komplikasi. Komplikasi kronik dapat terjadi pada semua organ tubuh dengan penyebab kematian 50% akibat penyakit jantung koroner dan 30% akibat gagal ginjal. Selain itu, sebanyak 30% penderita diabetes mengalami kebutaan akibat retinopati, 60%-70% mengalami neuropati, 10% menjalani amputasi tungkai kaki, dan gangguan pernapasan saat tidur sebanyak 58% (American Diabetes Association, 2019). Hasil penelitian

Soewondo, dkk (2010) menunjukkan terdapat 1785 penderita diabetes melitus di Indonesia yang mengalami komplikasi yaitu 16% komplikasi makrovaskuler, 27,6% komplikasi mikrovaskuler, 63,5% neuropati, 42% retinopati diabetes dan 7,3% nefropati (Soewondo et al., 2010).

Komplikasi diabetes melitus yang paling banyak terjadi yaitu neuropati. Neuropati baik sensorik, motorik, maupun autonomi akan menimbulkan berbagai perubahan pada kulit dan otot. Hal ini menyebabkan perubahan distribusi tekanan pada telapak kaki yang akan mempengaruhi terjadinya kaki diabetic (Damayanti, 2015). Gangguan *vaskularisasi perifer* yang terjadi pada penderita diabetes melitus perlu diketahui dari awal, karena dapat menurunkan aliran darah ke kaki dan penyebab terjadinya ulkus diabetikum. Keterlambatan dalam diagnostik awal dapat meningkatkan resiko komplikasi yang serius termasuk kecacatan dan amputasi (Shrikhande & McKinsey, 2012).

Pemeriksaan penunjang untuk mendeteksi gangguan sirkulasi perifer adalah dengan menilai *Ankle Brachial Index* (ABI), yang merupakan pemeriksaan non invasif pembuluh darah. Pemeriksaan *Ankle Brachial Index* (ABI) dilakukan untuk mengetahui keadekuatan sirkulasi vaskuler perifer ke arah tungkai pada penderita diabetes melitus. Pada pasien yang mengalami gangguan peredaran darah kaki, akan ditemukan tekanan darah tungkai lebih rendah dibandingkan dengan tekanan darah lengan (Smeltzer & Bare, 2010).

Diabetes tidak dapat disembuhkan tetapi menunjukkan prognosis baik dengan manajemen diri yang mencakup perubahan gaya hidup seperti aktivitas fisik secara teratur, kebiasaan makan yang sehat, menjaga berat badan proporsional, kepatuhan terhadap pengobatan, dan berhenti merokok. Banyak cara untuk mengelola neuropati

diabetik yaitu obat-obatan (dalam bentuk tablet atau injeksi insulin), modifikasi pola makan, jalan kaki, olahraga, dan terapi alternatif lainnya. Melakukan olahraga adalah salah satu cara pengobatan yang paling mudah dan hemat biaya yang memberikan lebih banyak keuntungan bagi pasien sekaligus memberikan manajemen untuk pasien diabetes (Radhika et al., 2020). Terutama ketika pasien menderita neuropati diabetik dan ulkus kaki, latihan akan membantu pasien untuk meningkatkan vaskularisasi. Latihan kaki merupakan salah satu Latihan fisik untuk meningkatkan sirkulasi perifer kaki. Latihan kaki yang dapat dilakukan pada penderita diabetes yaitu *Burger allen exercise & foot exercise*.

Burger 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 (Sari¹ et al., 2019). 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 (Mehani & Hassan, 2012). Penelitian Abishal (2016) menyatakan bahwa *Burger Allen Exercise* diberikan selama 2 kali/hari dalam kurun waktu 5 hari menunjukkan terjadi peningkatan sirkulasi pada kaki (Abishal, 2016).

Foot exercise adalah latihan yang dilakukan penderita diabetes untuk mencegah terjadinya luka dan membantu melancarkan peredaran darah pada kaki (Faizah et al., 2021). Tujuan dilakukannya *foot exercise* yaitu melancarkan peredaran darah, peningkatan kekuatan otot-otot kecil, menurunkan kejadian abnormal bentuk kaki, memperbaiki kekuatan otot paha dan betis, memperbaiki kesulitan gerak sendi, dan mencegah terjadinya luka (Eraydin & Avşar, 2018). Hasil penelitian Mangiwa et al (2017) menyatakan bahwa senam kaki yang dilakukan dapat meningkatkan sirkulasi kaki *Foot exercise* diberikan selama 2 kali/hari dalam kurun waktu enam hari menunjukkan hasil peningkatan nilai ABI (Wahyuni, 2013).

Penelitian terkait penerapan *Burger allen exercise* dan *foot exercise* terhadap sirkulasi darah kaki penderita diabetes melitus masih terbatas dan belum populer di masyarakat, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai perbedaan penerapan *Burger Allen and Foot Exercise* terhadap sirkulasi darah kaki pada penderita diabetes melitus. Tujuan dari penelitian ini diketahuinya perbedaan penerapan *Burger Allen and Foot Exercise* terhadap sirkulasi darah kaki pada penderita diabetes melitus.

Metode

Penelitian ini merupakan studi kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi experiment*). Penelitian ini dilakukan di PSTW Budi Mulia 03 Jakarta mulai bulan Juli-Agustus 2022. Studi ini menggunakan *pre test and post test*. Populasi penelitian ini yaitu penderita diabetes melitus tipe 2 di PSTW Budi Mulia 03 Jakarta. Sampel dalam penelitian ini adalah penderita diabetes melitus tipe 2 yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi penelitian. Kriteria inklusi pada penelitian ini meliputi: 1). Penderita diabetes yang bersedia menjadi responden, 2). Penderita diabetes yang mengkonsumsi obat hipoglikemik oral. Kriteria eksklusi pada penelitian ini yaitu: Penderita diabetes dengan komplikasi makrovaskuler dan mikrovaskuler.

Teknik pengambilan sampel dengan metode *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan Teknik penetapan sampel dengan cara memilih sampel diantara populasi sesuai dengan yang dikehendaki peneliti sesuai dengan kehendak peneliti berdasarkan kriteria atau yang dipilih (Nursalam, 2013). Jumlah sampel pada penelitian ini sebanyak 30 orang, yang terbagi kedalam dua kelompok. Kelompok *Burger Allen Exercise* sebanyak 15 orang dan kelompok *Foot exercise* sebanyak 15 orang. Sebelum diberikan intervensi, responden dilakukan pengukuran nilai ABI (Ankle Brachial Indeks) dengan menggunakan *Doppler Ultrasound Probe* dan *Spignomanometer*. Pelaksanaan intervensi yaitu pemberian latihan *Burger Allen Exercise* dua kali sehari selama enam hari pada kelompok intervensi. Pada kelompok kontrol diberikan intervensi *Foot Exercise* dua kali sehari selama enam hari. Selanjutnya pada hari ketujuh dilakukan pengukuran nilai ABI (Ankle Brachial Indeks) pada kedua kelompok. Efektivitas perlakuan dinilai dengan membandingkan hasil nilai ABI (Ankle Brachial Indeks) pada saat pre dan post intervensi.

Variable pada penelitian ini meliputi variabel independent yaitu pemberian *Burger Allen and Foot Exercise*. dan variable dependennya adalah sirkulasi darah kaki. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : lembar standar operasional prosedur pelaksanaan BuLeFo (*Burger Allen and Foot Exercise*) dan pengukuran ABI, lembar observasi ABI&pelaksanaan BuLeFo, *Doppler ultrasound probe* dan *Sphygmomanometer* untuk pengukuran tekanan sistolik *ankle&brachial*. Pemberian intervensi *Burger Allen and Foot Exercise*. ini dilakukan oleh tim peneliti dan telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Universitas Respati Indonesia nomor : 495/SK.KEPK/UNR/VIII/2022.

Analisa data pada penelitian ini meliputi Analisa univariat untuk mengidentifikasi karakteristik responden yaitu umur, dan rata-rata nilai *Ankle Brachial Index* ABI. Selanjutnya Analisa bivariat menggunakan uji *dependent t-test* atau *paired T test* untuk menguji beda mean dari kedua hasil pengukuran pada kelompok yang sama, dan uji *Independen T-test* untuk membandingkan dua kelompok mean dari dua sampel yang berbeda atau tidak saling berpasangan (Nursalam, 2013).

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden

Umur	Frekuensi (n)	Presentase (%)
55-65	9	30
66-74	11	36.7
75-90	10	33.3

Tabel 1. Menunjukkan bahwa dari 30 responden, paling banyak yang berumur 66-74 tahun sebanyak 11 orang (36.7%), responden berumur 75-90 tahun sebanyak 10 orang (33.3%), dan responden yang berumur 55-65 tahun sebanyak 9 orang (30%).

Pada usia lanjut, diabetes melitus merupakan masalah kesehatan yang perlu diwaspadai baik dinegara maju maupun di negara berkembang. Prevalensi diabetes tipe 2 meningkat dengan bertambahnya usia, terutama pada kelompok usia lebih dari 65 tahun (Vrdoljak & Pavlov, 2014). Penyebab diabetes pada usia lanjut yaitu menurunnya kemampuan sel pankreas dalam memproduksi insulin, sekresi dan sensitivitas insulin menurun. Kekurangan vitamin D dan hypomagnesemia merupakan salah satu penyebab pathogenesis diabetes pada usia lanjut (Kalra & Sharma, 2018). Selain itu pada individu yang berusia lebih tua terdapat penurunan aktivitas mitokondria di sel-sel otot sebesar 35%. Penurunan kemampuan mitokondria sel juga berkontribusi terhadap akumulasi lemak pada sel otot dan hati. Peningkatan kadar lemak di otot sebesar 30% memicu terjadinya resistensi terhadap insulin.

Tabel 2. Distribusi Nilai Ankle Brachial Index Sebelum dan Sesudah diberikan Buerger Allen Exercise

Nilai ABI	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pre	1.0	1.4	1.19	0.11
Post	0.8	1.2	1.01	0.11

Pada tabel 2. Menunjukkan bahwa rata-rata nilai ABI sebelum diberikan *Buerger Allen Exercise* yaitu 1.19 dengan standar deviasi 0.11, nilai ABI minimal 1.0 dan maksimal 1.4. Sedangkan setelah diberikan *Buerger Allen Exercise*, rata-rata nilai ABI adalah 1.01, nilai minimal 0.8 dan maksimal 1.2. Gangguan *vaskularisasi perifer* yang terjadi pada penderita diabetes melitus dapat menurunkan aliran darah ke kaki dan penyebab terjadinya ulkus diabetikum. Salah satu upaya untuk mengetahui adanya gangguan *vaskularisasi perifer* adalah dengan melakukan pemeriksaan *ankle brachial index (ABI)*.

Ankle Brachial Index (ABI) adalah interpretasi perbandingan antara tekanan sistolik *ankle* dengan *brachial*, untuk mengukur peredaran sirkulasi darah kaki (Damayanti, 2015). Interpretasi hasil pengukuran ABI yaitu : $ABI \geq 0,9-1.3$ (batas normal), $ABI \leq 0.6-0.8$ (borderline perfusi), dan $ABI \leq 0,5$ (iskemia berat). Hiperglikemia pada penderita diabetes melitus tipe 2 menyebabkan perubahan patologi pada pembuluh darah (Chen et al., 2015). Lama menderita diabetes melitus, kontrol glikemik, peningkatan nilai HbA1c berhubungan dengan peningkatan resiko morbiditas dan mortalitas kardiovaskuler, serta penurunan nilai ABI. Salah satu upaya untuk meningkatkan sirkulasi darah kaki pada penderita diabetes adalah dengan melakukan Latihan kaki. Latihan kaki merupakan salah satu Latihan fisik untuk meningkatkan sirkulasi perifer kaki. Latihan kaki yang dapat dilakukan yaitu *burger allen exercise & foot exercise*.

Tabel 3. Distribusi Nilai Ankle Brachial Index Sebelum dan Sesudah diberikan Foot Exercise

Nilai ABI	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pre	1.1	1.6	1.27	0.14
Post	0.8	1.4	1.1	0.15

Pada tabel 3. Menunjukkan bahwa rata-rata nilai ABI sebelum diberikan *Foot Exercise* yaitu 1.27 dengan standar deviasi 0.14, nilai ABI minimal 0.8 dan maksimal 1.4. Sedangkan setelah diberikan *Foot Exercise*, rata-rata kadar ABI adalah 1.1, nilai minimal 0.8 dan maksimal 1.4.

Foot Exercise merupakan salah satu tindakan preventif yang dilakukan pada penderita diabetes untuk membantu melancarkan peredaran darah pada bagian kaki dan mencegah terjadinya luka. Kesadaran dan kepatuhan penderita diabetes untuk melakukan gerakan-gerakan *foot exercise* akan memperlancar peredaran darah di kaki, memperbaiki sirkulasi darah, memperkuat otot kaki dan mempermudah gerakan sendi kaki.

Tabel 4. Analisis Perbedaan Nilai *Ankle Brachial Index* (ABI)

Kelompok	Mean	SD	SE	P Value
Buerger Allen Exercise	1.01	0.11	0.03	0.001
Foot Exercise	1.15	0.09	0.02	

Berdasarkan tabel 4. Didapatkan diperoleh selisih rata-rata kelompok *Buerger Allen Exercise* & *Foot Exercise* sebesar 0.14 dan hasil uji statistik *Independent T Test* yaitu *P Value* sebesar 0.00 ($p < 0.05$) dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) antara kelompok *Buerger Allen Exercise* and *Foot Exercise*.

Responden pada penelitian ini paling banyak berusia 66-74 tahun. Pada usia lanjut Resistensi insulin terjadi akibat peningkatan adipositas viseral. Proses menua menyebabkan terjadinya perubahan lemak tubuh, distribusi lemak, dan massa otot berkurang yang menyebabkan resistensi insulin dan penurunan kekuatan otot (Kalyani & Egan, 2013). Selain itu Faktor lain yang menyebabkan penurunan toleransi glukosa pada lanjut usia adalah perubahan sekresi hormon yang berasal dari jaringan adiposa, seperti adinopektin dan leptin. Pada usia lanjut, tingkat leptin menurun seiring bertambahnya usia dan leptin berperan mengurangi selera makan. Sehingga penurunan leptin menyebabkan peningkatan adipositas dan perubahan komposisi tubuh.

Penatalaksanaan diabetes melitus yang bertujuan untuk mencapai kadar glukosa darah yang terkontrol dan mencegah terjadinya komplikasi akibat diabetes, yaitu edukasi, diet atau pengaturan makan, latihan fisik, kontrol gula darah & intervensi farmakologis (Soelistijo Soebagijo Adi, 2019). Latihan fisik yang dapat dilakukan yaitu *buerger allen* and *foot exercise*.

Buerger allen exercise adalah latihan untuk insufisiensi arteri tungkai bawah dengan menggunakan perubahan gravitasi pada posisi yang diterapkan & *muscle pump* yang terdiri dari *dorsofleksi* & *plantarfleksi* melalui gerakan aktif dari pergelangan kaki untuk kelancaran otot pembuluh darah. *Buerger allen exercise* dapat meningkatkan sirkulasi perifer melalui gabungan antara *muscle pump* dan perubahan gravitasi. *Muscle pump* adalah suatu teknik atau cara pompa muscular yang dapat meningkatkan sirkulasi pembuluh darah perifer. Dengan cara menggerakkan daerah dan pembuluh darah yang mengalir pada (tuba) sehingga aliran darah ke jantung dan ke seluruh tubuh menjadi lancar sehingga dapat meningkatkan sirkulasi darah kaki dan mencegah

terjadinya ulkus diabetik.

Pencegahan ulkus diabetic lainnya yaitu dengan memodifikasi gaya hidup serta melakukan perawatan kaki. Perawatan kaki secara teratur dapat mengurangi resiko penyakit kaki diabetik sebesar 50-60%. Perawatan kaki merupakan pencegahan primer agar tidak terjadi ulkus diabetikum seperti pembersihan kaki, memakai kaos kaki yang tepat, serta melakukan *Foot Exercise*.

Foot exercise adalah latihan yang dilakukan penderita diabetes untuk mencegah terjadinya luka dan membantu melancarkan peredaran darah pada kaki. Peningkatan kecepatan pemulihan glukosa otot secara langsung berhubungan dengan aktivitas fisik atau *foot exercise* (seberapa banyak glukosa diambil otot dari aliran darah). Saat berolahraga, otot menggunakan glukosa yang tersimpan dalam otot dan jika glukosa berkurang, otot mengisi kekosongan dengan mengambil glukosa dari darah. Hal ini mengakibatkan glukosa darah menurun dan meningkatkan control glikemik (Barnes, 2011). Selain itu dengan melakukan *foot exercise* menyebabkan otot kaki berkontraksi secara teratur sehingga akan terjadi peningkatan laju metabolik pada otot yang aktif. Kemudian akan terjadi dilatasi pada arteriol maupun kapiler yang menyebabkan lebih banyak jala-jala kapiler terbuka dan terjadi peningkatan sirkulasi darah kaki dan penarikan glukosa ke dalam sel.

Berdasarkan hasil pengukuran *Ankle Brachial Index* (ABI) pada kedua kelompok, bahwa intervensi *Buerger Allen Exercise* dan *Foot Exercise* dapat meningkatkan sirkulasi darah pada kaki dan menjadi terapi alternatif sebagai upaya preventif dan rehabilitatif bagi penderita diabetes melitus tipe 2 yang memiliki resiko menderita gangguan vaskularisasi perifer tungkai bawah maupun yang sudah terdiagnosis.

Penutup

Buerger Allen Exercise dan *Foot Exercise* dapat berpengaruh terhadap sirkulasi darah kaki penderita diabetes melitus dan terdapat perbedaan rata-rata nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) antara kelompok *Buerger Allen Exercise* and *Foot Exercise* dengan selisih mean sebesar 0.14.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti ucapkan terima kasih kepada Kemendikbud RistekDikti, STIKes PERTAMEDIKA, Dinas Sosial Jakarta Selatan, PSTW Budi Mulia 03 Jakarta Selatan, dan responden penelitian yang telah mendukung dan mensupport penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Abishal, A. (2016). *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.
- American Diabetes Association. (2019). Standards of Medical Care in Diabetes—2019. In *Diabetes care* (Vol. 42, Nomor Supplement 1, hal. S184–S186). Am Diabetes Assoc.
- Barnes, D. E. (2011). Program Olahraga Diabetes. In *Yogyakarta: Citra Aji Parama*.
- Chen, Y.-W., Wang, Y.-Y., Zhao, D., Yu, C.-G., Xin, Z., Cao, X., Shi, J., Yang, G.-R., Yuan, M.-X., & Yang, J.-K. (2015). High prevalence of lower extremity peripheral artery disease in type 2 diabetes patients with proliferative diabetic retinopathy. *PLoS one*, *10*(3), e0122022.
- Damayanti, S. (2015). *Diabetes Melitus dan Penatalaksanaan Keperawatan*. Nuha Medika.
- Eraydin, Ş., & Avşar, G. (2018). The effect of foot exercises on wound healing in type 2 diabetic patients with a foot ulcer. *Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing*, *45*(2), 123–130.
- Faizah, R., Efendi, F., & Suprajitno, S. (2021). The effects of foot exercise with audiovisual and group support foot exercises to diabetes mellitus patients. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, *20*(1), 377–382. <https://doi.org/10.1007/s40200-021-00756-9>
- Kalra, S., & Sharma, S. K. (2018). Diabetes in the Elderly. *Diabetes Therapy*, *9*(2), 493–500.
- Kalyani, R. R., & Egan, J. M. (2013). Diabetes and altered glucose metabolism with aging. *Endocrinology and Metabolism Clinics*, *42*(2), 333–347.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Infodatin-2020-Diabetes-Melitus*.
- Mehani, S., & Hassan, M. (2012). Comparison between two vascular rehabilitation training programs for patients with intermittent claudication as a result of diabetic atherosclerosis. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, *17*(1).
- Nursalam. (2013). *Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Salemba Medika.
- PERKENI. (2021). *Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2*. Pb.Perkeni.
- Petersmann, A., Müller-Wieland, D., Müller, U. A., Landgraf, R., Nauck, M., Freckmann, G., Heinemann, L., & Schleicher, E. (2019). Definition, classification and diagnosis of diabetes mellitus. In *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes* (Vol. 127, Nomor S 01, hal. S1–S7). © Georg Thieme Verlag KG.
- 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
- Riskesdas. (2018). Riskesdas DKI Jakarta 2018. In *Laporan Provinsi DKI Jakarta*. www.litbang.kemkes.go.id%0A
- Saeedi, P., Petersohn, I., Salpea, P., Malanda, B., Karuranga, S., Unwin, N., Colagiuri, S., Guariguata, L., Motala, A. A., & Ogurtsova, K. (2019). Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas. *Diabetes research and clinical practice*, *157*, 107843. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.diabr>

es.2017.03.024

- Sari¹, A., Anwar Wardy, W., & Sofiani, Y. (2019). EFEKTIVITAS PERBANDINGAN BUERGER ALLEN EXERCISE DAN SENAM KAKI TERHADAP NILAI ABI PADA PENDERITA DM TIPE II. *Journal of Telenursing (JOTING)*, 1(1), 1–16.
- Shrikhande, G. V, & McKinsey, J. F. (2012). *Diabetes and Peripheral Vascular Disease: Diagnosis and Management*. Springer Science & Business Media.
- Smeltzer, S. ., & Bare, B. . (2010). *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah* (8 ed.). EGC.
- Soelistijo Soebagijo Adi, et all. (2019). Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia. In *Perkumpulan Endokrinologi Indonesia*.
- Soewondo, P., Soegondo, S., Suastika, K., Pranoto, A., Soeatmaji, D. W., & Tjokroprawiro, A. (2010). *The diabcare asia 2008 study –outcomes on control and complications of type 2 diabetic patients in Indonesia*. Med J Indonesia.
- Vrdoljak, D., & Pavlov, R. (2014). Diabetes in elderly. *Collegium antropologicum*, 38(Supplement 2), 243–246.
- Wahyuni, T. D. (2013). Ankle Brachial Index (ABI) sesudah senam kaki diabetes pada penderita diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Keperawatan*, 4(2).