

EFEKTIFITAS *BUERGER ALLEN EXERCISE (BAE)* TERHADAP NILAI *ANKLE BRACHIAL INDEX (ABI)* PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2: CASE REPORT

Melani Sekar Arum¹, Lisa Musharyanti²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Profesi Ners, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta

Email: lisa.musharyanti@umy.ac.id

Abstract

Diabetes Mellitus (DM) is a chronic disease that occurs when the pancreas is unable to produce enough insulin. Of the many complications experienced by sufferers, impaired peripheral perfusion of the legs is a complaint that is often experienced. Types of peripheral circulation disorders in DM patients can be detected by reviewing the Ankle Brachial Index (ABI) values. Foot care is used as a preventive step, one of which is the Bueger Allen Exercise (BAE) foot exercise. BAE is a combination of muscle pumps and changes in gravity (leg elevation 45°, lowering legs, sleeping on your back) which is proven to be able to maximize ABI values if done regularly. The method used in writing is case reports related to managed cases with inclusion criteria for clients with type-II diabetes with an ABI value of 0.40 – 0.89, the age of the respondents is between 46-65 years, male and female gender and participating in each exercise program which have been mutually agreed upon. BAE implementation carried out 6 times with a span of 6 days for 15 minutes. ABI measurement with a sphygmomanometer and vascular doppler before and after exercise. The results of this study indicate that there is an increase in the ABI value for 6 days to be precise in cases with an average increase of 1.02. BAE training is proven to have an effect on increasing the ABI value which is able to maximize extremity perfusion especially experienced by patients with type-II diabetes mellitus.

Keywords: *Diabetes mellitus, Ankle Brachial Index, Bueger Allen Exercise.*

Abstrak

Diabetes Mellitus (DM) merupakan salah satu penyakit kronis yang terjadi pada saat pancreas tidak mampu menghasilkan cukup insulin. Dari sekian banyak komplikasi yang dialami oleh para penderitanya, gangguan perfusi perifer pada kaki menjadi keluhan yang kerap dialami. Jenis gangguan sirkulasi perifer pada pasien DM mampu dideteksi dengan meninjau nilai *Ankle Brachial Index (ABI)*. Perawatan kaki dijadikan sebagai langkah preventif, salah satunya yaitu senam kaki *Bueger Allen Exercise (BAE)*. BAE adalah bentuk latihan kombinasi muscle pump dan perubahan gravitasi (elevasi kaki 45°, penurunan kaki, tidur terlentang) yang terbukti mampu memaksimalkan nilai ABI jika dilaksanakan secara teratur. Metode yang digunakan dalam penulisan yaitu *case report* terkait kasus kelolaan dengan kriteria inklusi klien diabetes tipe-II dengan nilai ABI 0.40 – 0.89, usia responden diantara 46-65 tahun dengan jenis kelamin laki-laki maupun perempuan dan mengikuti setiap program latihan yang sudah disetujui bersama. Implementasi BAE yang dilaksanakan sebanyak 6 kali dengan rentang waktu 6 hari selama 15 menit. Pengukuran ABI dengan sphygmomanometer dan vaskular doppler sebelum maupun sesudah pemberian latihan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan nilai ABI selama 6 hari tepatnya pada kasus dengan rata-rata peningkatan yaitu sebesar 1,02. Kesimpulan: Latihan BAE terbukti mampu memberikan efek pada peningkatan nilai ABI yang mampu memaksimalkan perfusi ekstremitas khususnya yang dialami oleh pasien diabetes melitus tipe-II.

Keywords: *Diabetes melitus, Angkle Brachial Index, Bueger Allen Exercise.*

A. PENDAHULUAN

Merujuk pada data KEMENKES diketahui bahwa Indonesia sedang mengalami krisis kesehatan yang disebabkan oleh penyakit tidak menular atau PTM seperti Diabetes Melitus (DM) (A. Y. Salam et al., 2020). Penyakit ini menjadi penyakit kronis yang terjadi pada saat pancreas tidak mampu menghasilkan cukup insulin. *International Diabetes Federation* (IDF) mendata bahwa dari 220 negara di dunia, Negara Indonesia berada di peringkat ke-7 dengan jumlah penderita terbanyak (Romlah & Richard Mataputun, 2021). Data tersebut dilaporkan bahwa dari 166.531.000 penduduk dewasa Indonesia terdapat sebanyak 10.276.100 orang yang menderita DM. Angka tersebut meningkat dari tahun sebelumnya. IDF juga memperkirakan angka penderita diabetes khususnya lima sampai sepuluh tahun mendatang akan terus meningkat seiring dengan kian memburuknya pengaruh globalisasi. Dalam Riskesdas 2018 dijelaskan bahwa standar diabetes merujuk pada kesepakatan PERKENI yang mengadopsi standar ADA dimana seseorang disebut menderita DM apabila kadar gula darah puasanya yaitu >126 mg/dL dan pada uji sewaktu >200 mg/dL. Lebih dari 90% kasus diabetes mellitus tipe-II. Kondisi ini ditandai dengan adanya defisiensi sekresi insulin tepatnya pada sel β pulau pankreas, resistensi insulin jaringan (IR) serta respon sekresi insulin kompensasi yang belum memadai (Galicia-Garcia et al., 2020). Komplikasi DM tipe-II jangka panjang berkaitan dengan penyakit vaskuler yang melibatkan otak, jantung maupun pembuluh perifer (Romlah & Richard Mataputun, 2021). Banyaknya komplikasi yang dapat diderita pasien DM, neuropati perifer adalah komplikasi mikrovaskular yang terkenal karena hiperglikemia kronis yang menyebabkan hilangnya sensorik dan kerusakan yang menyebabkan amputasi ekstremitas bawah (Radhika et al., 2020). Perfusi perifer yang berada di kaki apabila tidak mendapatkan penanganan secara tepat maka akan menyebabkan obstruksi pada bagi neuropati dan vena (A. Y. Salam et al., 2020).

Mendeteksi keberadaan dan tingkat keparahan Penyakit Arteri Perifer (PAD) pasien DM dapat diketahui dengan melihat besarnya nilai ABI (Casey et al., 2019). ABI adalah proses pemeriksaan non-invasif pembuluh darah yang bertujuan untuk mendeteksi tanda maupun gejala pembuluh darah

perifer contohnya iskemia (Ibrahim et al., 2020). Pengukuran ABI dilaksanakan dengan membagi antara tekanan sistolik yang berada di bagian lengan maupun tekanan sistolik yang berada di bagian kaki menurut denyut nadi perifer. Apabila nilai ABI sebesar 1,0 - 1,4 maka disebut normal. Apabila nilai ABI sebesar 0,91- 1 maka disebut sebagai resiko gangguan sirkulasi perifer sementara apabila $>1,4$ maka disebut abnormal karena menunjukkan arteri bersifat kaku (Nativel et al., 2018). Penyakit ini kemungkinan dapat dicegah dengan merubah gaya hidup dan melakukan perawatan khususnya di bagian kaki (Pratiwi et al., 2020). Perubahan gaya hidup salah satunya yaitu dengan meningkatkan aktivitas fisik yang bermanfaat bagi kesehatan dan mengurangi risiko komplikasi kronis pada individu dengan DM serta penyakit pembuluh darah perifer (Wu, 2020). Perawatan kaki menjadi langkah pencegahan supaya tidak menimbulkan ulkus diabetikum yang dilakukan dengan membersihkan kaki, mengenakan kaus kaki dan kaus kaki yang tepat dan melakukan senam kaki seperti BAE (Wijayanti & Warsono, 2022). BAE adalah bentuk latihan kombinasi dari muscle pump dengan perubahan gravitasi yang terbukti mampu memaksimalkan nilai ABI jika dilaksanakan secara teratur (Nadrati et al., 2022).

Adanya peningkatan perfusi perifer dapat ditandai dengan meningkatnya nilai ABI pada pasien DM dengan gangguan perfusi perifer sesudah dilaksanakan BAE sebanyak 6 kali selama 6 hari (Dian et al., 2022). Intervensi ini bisa diajarkan oleh pihak petugas kesehatan dalam hal ini perawat kepada setiap penderita yang mengalami komplikasi gangguan perfusi perifer pada ekstremitas bawah yang sering diteliti serta memberikan efek yang bernilai positif pada perbaikannya. Gerakan yang baik serta teratur dapat mengakomodir dalam memaksimalkan aliran darah khususnya pada pembuluh vena dan arteri yang dapat dilakukan dengan membuka pembuluh darah kecil di bagian otot, gerakan ini dapat memaksimalkan vaskularisasi pembuluh darah yang kemudian juga dapat memaksimalkan sirkulasi darah yang berada didalam jaringan (Romlah & Richard Mataputun, 2021). BAE memiliki kelebihan yaitu dapat dilakukan sendiri, tidak harus berkelompok, waktu yang dibutuhkan tidak

lama, latihannya mudah dilakukan. Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti akan memaparkan hasil intervensi yang telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh BAE terhadap sirkulasi ekstremitas bawah pada pasien DM tipe-II.

B. METODE

Laporan kasus ini mengimplementasikan *evidence based-practiced nursing* BAE khususnya pada satu kasus kelolaan. Prosedur awal sebelum intervensi, responden dilakukan anamnesa yang meliputi identitas, riwayat penyakit, serta mengkaji adanya nyeri ekstremitas responden. Tahap selanjutnya, responden dapat dilakukan pengukuran ABI. Kriteria inklusi merupakan klien DM tipe-II dengan pengobatan teratur, nilai ABI yaitu 0,40 – 0,89, dengan responden berumur 46-65 tahun baik perempuan maupun laki-laki dan diharuskan mengikuti seluruh rangkaian program latihan yang sebelumnya sudah disepakati. Selanjutnya, kriteria eksklusi intervensi merupakan klien dengan nilai ABI yang kurang dari 0,40 atau lebih dari 1,30 disertai dengan penyakit kronik lainnya, dan tidak mengikuti kegiatan secara menyeluruh. Proses penghimpunan data dalam laporan kasus ini terdiri dari persetujuan inform consent, lalu dilaksanakan wawancara keluhan, pengisian data identitas, pengukuran ABI serta mengimplementasikan BAE sebanyak 6 kali dalam waktu 6 hari selama 15 menit. Nilai ABI dihitung sesuai dengan SPO yang dilakukan dengan mengaplikasikan *sphygmomanometer* dan *vaskular doppler*. ABI dihitung dengan membagi tekanan darah sistolik (SBP) yang lebih tinggi yang diukur di pergelangan kaki dengan membagi SBP brakialis yang lebih tinggi berdasarkan denyut nadi perifer (Bundó et al., 2013). Intervensi ini dilakukan pada tanggal 18-23 Desember 2022. Peneliti tidak menampilkan identitas responden dalam naskah publikasi atau yang lainnya. Pengelolaan data intervensi akan dipresentasikan lalu dianalisis untuk memahami tingkat efektivitas *buenger allen exercise* terhadap nilai ABI khususnya bagi pasien DM Tipe-II.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengkajian awal dilakukan untuk menentukan apakah klien masuk dalam kriteria yang akan diberikan intervensi. Hasil pengkajian klien perempuan berumur 62 tahun yang berkerja sehari-hari di pasar. Klien sudah menikah dan memiliki 5

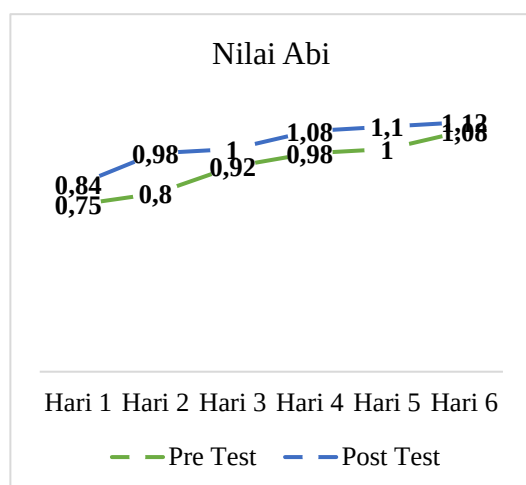
anak perempuan. Klien menderita diabetes melitus tipe-II sudah lebih dari 5 tahun yang lalu. Tiga tahun yang lalu klien menjalani operasi pada tumit sebelah kanan karena membengkak berisi cairan. Namun saat ini tumit pasien sudah membaik, tidak terlihat bekas operasi. Saat ini klien mengeluhkan kedua kakinya sering terasa nyeri. Nyeri klien dirasakan hilang timbul dan memberat apabila digunakan untuk aktifitas seperti berdiri terlalu lama atau berjalan. Nyeri yang dirasakan skala 3 dan akan berkurang apabila diistirahatkan. Kaki klien terasa kaku sehingga kesulitan saat mengenakan sandal. Klien sering merasa bahwa kedua kaki mengalami kesemutan hingga mati rasa. Klien rutin konsumsi obat metformin 500 mg 2x/1 hari sesuai resep dokter dan rutin menjalani kontrol kesehatan.

Pemeriksaan fisik diperoleh keadaan umum klien sedang. Kesadaran *compos mentis*, kedua ekstremitas lengkap tidak diketahui luka dan cedera, tidak memuat edema, Capillary Refill Time (CRT) 3 detik, akral teraba hangat, keadaan kulit kering, nilai ABI 0,84, pemeriksaan berbagai tanda vital; denyut nadi: 84 x/mnt, frekuensi pernapasan: 20 x/mnt, Suhu: 36,6°C dan tekanan darah: 120/78 mmHg. Pemeriksaan gula darah 176 mg/dL. Klien memiliki gaya hidup kurang gerak sebab tidak pernah melakukan olahraga minimal seminggu sekali, klien merupakan pedagang, namun melayani pembeli dengan duduk karena tidak kuat berdiri terlalu lama. Klien tidak pernah melakukan kegiatan rumah tangga, semua kegiatan rumah tangga dikerjakan oleh suaminya. Klien menggunakan kursi roda yang didorong suaminya apabila akan sholat di masjid samping rumahnya.

Diagnosa keperawatan yang muncul menurut anamnesis, proses pemeriksaan fisik maupun pemeriksaan penunjang klien tersebut yakni resiko perfusi yang tidak efektif berkaitan dengan kondisi klinis hiperglikemia yang juga disertai dengan faktor resiko gaya hidup yang kurang gerak (D.0015) (PPNI, 2017). Rencana intervensi keperawatan mengenai resiko perfusi perifer tidak efektif yang dilaksanakan pada subjek penelitian kasus yakni edukasi perawatan kaki (I.12423) (PPNI, 2018). Intervensi keperawatan selama 6x24 jam diharapkan sesuai kriteria hasil setelah dilakukan intervensi didapatkan luaran nilai ABI dalam rentang normal 0,91-1,30, warna kulit ekstremitas bawah tidak pucat, CRT <2 detik, akral hangat, turgor kulit menjadi

lembab (PPNI, 2019). Intervensi keperawatan yang dilakukan yaitu perawatan sirkulasi (I.02079) dengan observasi (periksa sirkulasi perifer, identifikasi faktor risiko gangguan sirkulasi dan monitor panas, kemerahan, nyeri atau bengkak pada ekstremitas), terapeutik (lakukan hidrasi dengan menganjurkan pasien cukup minum), edukasi (anjurkan olahraga rutin dengan BAE untuk memaksimalkan nilai ABI) (PPNI, 2018).

Implementasi keperawatan kepada klien dilakukan beserta pemberian terapi BAE pada jadwal yang sudah ditentukan sebelumnya yaitu 18-23 Desember 2022 setiap pukul 17.00 WIB dengan durasi 30 menit (sudah termasuk pemberian BAE selama 15 menit). Intervensi dilakukan setelah pasien dilakukan pengukuran ABI. Data terhadap perubahan nilai ABI pada laporan kasus ini ditampilkan dalam bentuk grafik dan narasi.



Grafik memaparkan bahwa terdapat peningkatan ABI setelah klien diberikan intervensi BAE selama 6 hari @15 menit. Hasil evaluasi setelah dilakukan intervensi sampai hari ke-6 menunjukkan nilai ABI klien dalam rentang normal yaitu 1,12. Rata-rata untuk peningkatan nilai ABI post intervensi sebesar 1,02. Selain itu klien mengatakan keluhan nyeri saat beraktifitas berkurang dari skala 3 menjadi skala 2, kekakuan, kesemutan dan mati rasa pada ekstremitas bawah berkurang dibandingkan dengan pertemuan pertama. Warna kulit ekstremitas bawah tidak pucat, CRT 1 detik, akral hangat, turgor kulit lembab. Klien mengatakan kedua kakinya sudah lebih nyaman dari sebelumnya. Klien juga telah mampu mempraktekkan *Buerger Allen Exercise* (BAE) sendiri tanpa bantuan. Sehingga pasien dapat

tetap melakukan latihan meskipun implementasi telah selesai dilakukan.

Permasalahan keperawatan yang muncul merupakan resiko perfusi perifer yang tidak efektif yaitu pada DM tipe-II dimana keadaan tubuh berisiko menghadapi penurunan sirkulasi darah khususnya pada kapiler yang kemungkinan mengganggu proses metabolisme tubuh. (PPNI, 2017). Faktor-faktor resiko dimiliki oleh setiap klien seperti riwayat DM, usia, jenis kelamin perempuan dan gaya hidup yang kurang gerak. Penyebab masalah keperawatan yang berkaitan dengan pembelajaran diatas dimana kondisi klinis DM yang disertai dengan faktor resiko gaya hidup yang kurang gerak (D.0015) (PPNI, 2017).

Berdasarkan intervensi yang telah diberikan kepada klien, sebagai subjek studi diberikan kepada klien berusia 62 tahun. Hal ini sesuai dengan kriteria inklusi yaitu klien berusia 46-65 tahun yang disebut juga usia lansia awal hingga akhir. Usia merupakan prediktor yang dapat meningkatkan risiko seseorang terkena diabetes (Haris & Kristianti, 2020). Ketika usia bertambah, kapasitas fungsi organ menurun, yaitu penuaan dapat menyebabkan penurunan sensitivitas insulin dan penurunan aktivitas metabolisme, misalnya metabolisme glukosa. Diketahui bahwa entang usia yaitu diantara 55-64 tahun dengan resiko yang lebih tinggi untuk mengalami DM tipe-II. (Milita et al., 2021). Kondisi penyempitan pembuluh darah arteri terganggu pada lansia sehingga lansia dengan diabetes melitus tipe-II akan memiliki masalah sirkulasi perifer pada ekstremitas bawah.

Jenis kelamin subjek laporan kasus yaitu perempuan yang sudah *menopause*. Penelitian yang telah dilakukan oleh Arania et al., (2021) menyebutkan bahwa diabetes melitus lebih banyak menyerang perempuan dengan presentase 72.2% dan laki-laki 27.8%. Perempuan yang berada di usia *menopause* akan mengalami sejumlah penurunan fungsi hormone yang mampu menimbulkan perubahan sistem pembuluh darah sehingga mengakibatkan berbagai jenis penyakit mikrovaskuler, contohnya diabetes melitus. Hormon tersebut meliputi estrogen dan progesterone yang berkemampuan untuk memaksimalkan respon insulin yang berada didalam darah. Ketika berada di masa *menopause*, respon insulin menurun dikarenakan kedua hormone rendah. Adapun faktor lainnya yang memberikan pengaruh yaitu berat badan perempuan

yang tidak ideal karena bisa menyebabkan peningkatan resiko resistensi insulin mengakibatkan DM tipe-II (Al-Sulaiti et al., 2019). Beberapa hal tersebut membuat perempuan sering terkena diabetes daripada laki-laki.

Pekerjaan subjek laporan kasus ini adalah seorang pedagang. Klien seorang pedagang di pasar namun memiliki latihan fisik yang kurang sebagian besar waktunya hanya untuk duduk. Klien tidak pernah berolahraga minimal 1x/minggu bahkan untuk melakukan pekerjaan rumah saja klien tidak pernah melakukannya sebab pasien merasa nyeri ekstremitas bawah apabila digunakan untuk beraktivitas. Kurangnya latihan fisik tentu berisiko menyebabkan aliran darah khususnya aliran darah pada kaki menjadi kurang lancar. Hal ini mengakibatkan adanya penyempitan pembuluh darah arteri perifer karena aterosklerosis yang menjadi akibat komplikasi dari DM yang tidak ditangani dengan sebaik mungkin (Mataputun et al., 2020). Sebagai akibatnya, akan terjadi penurunan aliran darah menuju ekstremitas dimana jika tidak ditangani dapat mengakibatkan klaudisio intermiten, luka gangrene hingga harus diamputasi. Oleh karena itu, pasien yang mengalami DM juga membutuhkan latihan fisik yaitu BAE.

Hasil anamnesa menunjukkan klien mempunyai riwayat DM tipe-II selama 8 tahun. Dengan waktu yang lama tersebut akan memperberat resiko komplikasi yaitu menghambat vaskularisasi perifer sehingga akan meminimalisir nilai ABI (Ibrahim et al., 2020). Peningkatan kadar gula dengan waktu yang relatif lama akan menyebabkan kerusakan pada bagian lumen pembuluh darah. Hiperglikemia dalam waktu yang relatif lama dapat mengakibatkan adanya penumpukan kadar glukosa yang berada didalam sel maupun jaringan tertentu yang selanjutnya dirubah menjadi sorbitol sebagai penyebab kerusakan dan perubahan fungsi sel. Sorbitol bermetabolisme dengan begitu lambat, selanjutnya AGEs zat yang tidak mampu dimetabolisme sehingga terakumulasi yang berada di bagian dinding pembuluh darah serta mengakibatkan aterosklerosis sehingga terdapat gangguan vaskuler (Yatun Khomsah et al., 2020). Disamping itu, penderita DM dengan riwayat lebih dari 5 tahun juga mempunyai risiko lebih besar terjadinya komplikasi aterosklerosis (A. Y. Salam et al., 2020). Komplikasi aterosklerosis sebagian besar

terjadi pada kaki. Aterosklerosis yang tidak dapat ditangani dengan sebaik mungkin akan mengakibatkan tersumbatnya pembuluh darah arteri dan vena pada bagian kaki yang mengakibatkan timbulnya gangguan aliran darah. Gangguan perfusi perifer yang berkelanjutan mengakibatkan kematian pada bagian syaraf yang ada dibagian kaki penderita DM sehingga mengakibatkan sensasi peraba yang hilang. Sebagian besar para diabetasi yang kehilangan sensasi peraba yang tidak sadar bahwa kakinya sudah terluka serta menimbulkan ulkus. Hal ini selaras dengan penelitian yang diselesaikan oleh Pebrianti (2018). Penelitian ini menjelaskan bahwa ada relasi yang kuat antara lama seseorang yang menderita DM dengan tingkat resiko terjadinya komplikasi DM seperti gangguan perfusi jaringan perifer kaki sampai menyebabkan ulkus diabetik.

Penelitian perawatan sirkulasi perifer dengan menyediakan praktik BAE mampu dijadikan upaya dalam meminimalisir resiko gangguan vaskular dan meminimalisir adanya resiko komplikasi kaki (Hasina et al., 2022). Penelitian ini selaras dengan penelitian yang diselesaikan oleh (Yatun Khomsah et al., 2020) yang menjelaskan bahwa adanya peningkatan ABI dengan rata-rata awal 0.817 sesudah terjadinya intervensi menjadi 0.917. Selaras dengan hasil penelitian yang diselesaikan oleh A. Y. Salam et al., 2020 terhadap 10 responden kelompok intervensi. Diketahui bahwa proses pemberian BAE yang dilaksanakan sebanyak 6 kali selama 6 hari dengan durasi 15 menit pada setiap pertemuan yang menjelaskan perubahan nilai ABI yang begitu signifikan. Sejumlah penelitian menjelaskan bahwa pemberian BAE efektif dalam memaksimalkan perfusi perifer yang dialami oleh penderitanya. BAE mampu dijadikan sebagai intervensi yang dapat diimplementasikan dan cukup efektif memaksimalkan sirkulasi perifer pada pasien DM yang berjalan efektif, spesifik, sensitif dan mudah dilakukan karena hanya cukup membaca petunjuk singkat dan tidak membutuhkan alat, iaya dan tidak berbahaya bagi pemeriksa maupun pasien. Siapa saja dapat melaksanakannya baik itu orang awam, saudara maupun teman (Paridah et al., 2021). Disamping itu, terapi ini dapat dilakukan dirumah ataupun fasilitas layanan kesehatan atau klinik.

D. PENUTUP

Pasien yang mengalami DM Tipe-II dengan resiko gangguan kaki mempunyai nilai ABI yang relatif rendah. Gangguan ini mampu memperberat keadaan pasien DM. Salah satu bentuk intervensi yang mampu diberikan kepada pasien yaitu BAE. Latihan ini terbukti mampu memberikan efek bagi peningkatan nilai ABI. Proses pemberian terapi BAE menjadi jalan alternatif khususnya terapi nonfarmakologi atau kegiatan fisik yang murah, aman dan mudah dijalankan serta efektif dalam memperbaiki berbagai gangguan perfusi pada kaki diabetisi.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Al-Sulaiti, H., Diboun, I., Agha, M. V., Mohamed, F. F. S., Atkin, S., Dömling, A. S., Elrayess, M. A., & Mazloun, N. A. (2019). Metabolic signature of obesity-associated insulin resistance and type 2 diabetes. *Journal of Translational Medicine*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12967-019-2096-8>
- Arania, R., Triwahyuni, T., Esfandiari, F., Rama Nugraha, F., Patologi, D., Rumah, A., Umum, S., & Moeloek, A. (2021). Hubungan Antara Usia, Jenis Kelamin, Dan Tingkat Pendidikan Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Di Klinik Mardi Waluyo Lampung Tengah. In *Jurnal Medika Malahayati* (Vol. 5, Issue 3).
- Bundó, M., Urrea, M., Muñoz-Ortiz, L., Pérez, C., Llussà, J., Forés, R., Alzamora, M. T., & Torán, P. (2013). Measurement of the ankle brachial index with a non-mercury sphygmomanometer in diabetic patients: A concordance study. *BMC Cardiovascular Disorders*, 13. <https://doi.org/10.1186/1471-2261-13-15>
- Casey, S., Lanting, S., Oldmeadow, C., & Chuter, V. (2019). The reliability of the ankle brachial index: A systematic review. In *Journal of Foot and Ankle Research* (Vol. 12, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s13047-019-0350-1>
- Dian, L., Amalia, A., Roni, F., Camelia, D., Wijaya, A., Fitriyah, E. T., Studi, P., Ners, P., Bahrul, S., & Jombang, U. (2022). Penerapan Intervensi Buerger Allen Exercise Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Dalam Mengatasi Masalah Perfusi Perifer Tidak Efektif The Application Of The Buerger Allen Exercise Intervention In Patients With Type 2 Diabetes Mellitus In Overcoming The Problem Of Peripheral Perfusion Is Not Effective. In *Journal Well Being* (Vol. 7, Issue 1). <http://journal.stikes-bu.ac.id/>
- Galicia-Garcia, U., Benito-Vicente, A., Jebari, S., Larrea-Sebal, A., Siddiqi, H., Uribe, K. B., Ostolaza, H., & Martín, C. (2020). Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 21, Issue 17, pp. 1–34). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijms21176275>
- Haris, F., & Kristianti, L. Y. (2020). The Correlation between The Knowledge Level of Diabetes Management toward The Preprandial Glucose Levels. *IJNP (Indonesian Journal of Nursing Practices)*, 4(1). <https://doi.org/10.18196/ijnp.41104>
- Hasina, S. N., Shodiq, M., Putri, A., Noventi, I., & Masithah, D. (2022). Pengaruh Edukasi Kesehatan Terapi Buerger Allen Exercise Terhadap Pengetahuan Penderita Diabetes Mellitus Dalam Upaya Menurunkan Resiko Gangguan Perfusi Jaringan Perifer. <http://journal.stikeskendal.ac.id/index.php/PSKM>
- Ibrahim, I., Sofiani, Y., Irawati, D., & magister Keperawatan Fakultas Keperawatan Muhammadiyah Jakarta, P. (2020a). Perbandingan Buerger Allen Exercise Dengan Foot Spa Diabetic Terhadap Nilai Ankle Brachial Index Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II.
- Ibrahim, I., Sofiani, Y., Irawati, D., & magister Keperawatan Fakultas Keperawatan Muhammadiyah Jakarta, P. (2020b). Perbandingan Buerger Allen Exercise Dengan Foot Spa Diabetic Terhadap Nilai Ankle Brachial Index Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II.
- Jannaim, J., Dharmajaya, R., & Asrizal, A. (2018). Pengaruh Buerger Allen Exercise Terhadap Sirkulasi Ektremitas Bawah Pada Pasien Luka Kaki Diabetik. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 21(2), 101–108. <https://doi.org/10.7454/jki.v21i2.652>
- Mataputun, D. R., Prabawati, D., Tjandrarini, D. H., Program, M., Magister, S., Sint, S., Jakarta, C., & Program, D. (2020). The Indonesian Journal

- of Health Promotion Open Access Efektivitas Buerger Allen exercise dibandingkan dengan Rendam Kaki Air Hangat terhadap Nilai Ankle Brachial Index dan Gula Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Poli Penyakit Dalam RS.Sumber Waras The effectiveness of Buerger Allen exercise compared by soaking the feet in warm water to the ankle brachial index score and the blood glucose on type 2 diabetic mellitus patient. *MPPKI*, 3(3). <https://doi.org/10.31934/mppki.v2i3>
- Milita, F., Handayani, S., Setiaji, B., Studi Magister Kesehatan Masyarakat, P., & Muhammadiyah HAMKA Jl Warung Jati Barat, U. (2021). *Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II pada Lanjut Usia di Indonesia (Analisis Riskesdas 2018)*. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/JKK>
- Nadrati, B., Oktaviana, E., & Supriatna, L. D. (2022). Buerger allen exercise terhadap perfusi jaringan perifer ekstremitas bawah pada pasien Penyakit Arteri Perifer (PAP). *Holistik Jurnal Kesehatan*, 16(2), 164–171. <https://doi.org/10.33024/hjk.v16i2.5664>
- Nativel, M., Potier, L., Alexandre, L., Baillet-Blanco, L., Ducasse, E., Velho, G., Marre, M., Roussel, R., Rigalleau, V., & Mohammedi, K. (2018). Lower extremity arterial disease in patients with diabetes: A contemporary narrative review. In *Cardiovascular Diabetology* (Vol. 17, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12933-018-0781-1>
- Paridah, Fakultas, K., & Kesehatan, I. (2021). Efektivitas Frekuensi Latihan Buerger's Allen Terhadap Ankle Brachial Index Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. In *Journal of Borneo Holistic Health* (Issue 1).
- Pebrianti, S. (2018). *Indonesian Journal of Nursing Sciences and Practice* | 94.
- PPNI, T. P. (2017). *Standar Diagnosis Keperawatan Indonesia*. Jakarta: Dewan Pengurus Pusat PPNI.
- PPNI, T. P. (2018). *Standar Intervensi Keperawatan Indonesia*.
- PPNI, T. P. (2019). *Standar Luaran Keperawatan Indonesia*.
- Pratiwi, I. N., Dewi, L. C., & Widyawati, I. Y. (2020). Buerger Exercise Dan Edukasi Perawatan Kaki Pada Penderita Diabetes Dan Hipertensi Dalam Upaya Menurunkan Resiko Gangguan Vaskular. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 16(2), 121–132.
- 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
- Romlah, & Richard Mataputun, D. (2021). *Efektifitas Buerger Allen Exercise Terhadap Nilai Ankle Brachial Index (Abi) Pada Pasien Diabetes Melitus*. 12(1), 67. <https://doi.org/10.38165/jk>
- Salam, A. & H. N. (2019). *Kesehatan NAKES JARIM ffi JURNAL*.
- Salam, A. Y., Laili, N., Tinggi, S., Kesehatan, I., Pesantren, H., & Hasan Probolinggo, Z. (2020). Efek Buerger Allen Exercise Terhadap Perubahan Nilai Abi (Ankle Brachial Index) Pasien Diabetes Tipe II. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 3(2), 64–70.
- Wijayanti, D. R., & Warsono, W. (2022). Penerapan buerger allen exercise meningkatkan perfusi perifer pada penderita diabetes melitus tipe II. *Ners Muda*, 3(2). <https://doi.org/10.26714/nm.v3i2.8266>
- Wu, F. W. W. L. F., L. Y., L. J., & J. Y. K. (2020). Microvascular Control Mechanism of the Plantar Foot in Response to Different Walking Speeds and Durations: Implication for the Prevention of Foot Ulcers. *Sage Journal*.
- Yatun Khomsah, I., Sofiani, Y., Irawati, D., & Keperawatan Universitas Muhammadiyah Jakarta, F. (2020). *Efektivitas Home Exercise Terhadap Ankle Brachial Index (Abi) Dan Skor Sensitivitas Kaki Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 The Effectiveness Of Home Exercise Toward Of Ankle Brachial Index (Abi) And The Score Of Foot Sensitivity To Type 2 Diabetes Mellitus Patients*.