



PENGARUH BUERGER ALLEN EXERCISE TERHADAP SIRKULASI EKSTERMITAS BAWAH PADA PASIEN LUKA KAKI DIABETES MELLITUS TIPE II

Ismunandar Wahyu Kindang¹, Suaib², Muh. Fardiansyah³

^{1,2,3}Program Studi Ners, Universitas Widyia Nusantara

Isnanwahyukindang@gmail.com

Abstrak

Luka Kaki Diabetes (LKD) merupakan salah satu penyakit diabetes yang disebabkan oleh gangguan sirkulasi darah vena dan arteri. Buerger Allen Exercise adalah salah satu terapi modalitas dengan gerakan postural aktif untuk meningkatkan sirkulasi pembuluh darah vena dan arteri di ekstermitas bawah. Peningkatan sirkulasi kaki diukur menggunakan metode Ankle Brakial Indeks (ABI). Tujuan penelitian ini untuk menilai pengaruh Buerger Allen Exercise terhadap sirkulasi ekstermitas bawah pasien LKD yang menjalani perawatan luka modrn di Rizky Wound Care Centre Kota Palu. Desain penelitian yang digunakan adalah quasi experiment dengan pendekatan one grup Pre test and Post test, populasi dalam penelitian ini berjumlah 14 orang dan sampel berjumlah 10 responden dengan tehnik pengambilan sampel Purposive Sampling. Hasil analisa data menggunakan uji Paired sample t-test di peroleh nilai $p= 0,001$ ($p \leq 0,05$). Kesimpulan dari penelitian ini adalah ada pengaruh Buerger Allen Exercise terhadap peningkatan sirkulasi ekstermitas bawah pada pasien luka kakai diabetes di Rizky Wound Care Centre Kota Palu. Saran diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi bahan dan masukan sebagai intervensi nonfarmakologis dalam peningkatan sirkulasi ekstermitas bawah.

Kata Kunci: *Buerger Allen Exercise, Sirkulasi, Diabetes Mellitus*

Abstract

Diabetic Foot Ulcer is one of the diabetic complication due to circulation disorder of both vein and artery. Buerger Allen Exercise is one of modality therapy by active postural movement to improve the circulation of both vein and artery of lower extremities. Improvement of foot circulation measured by Ankle Brakial Indeks (ABI) method. The aim of research to obtain the effect of Buerger Allen Exercise toward the lower extremities circulation for foot wounds of type ii diabetes mellitus patients in Rizky Wound Care Center Palu. This research used quasi experiment design with one grup Pre test and Post test approached, total of population was 14 people, but sampling only 10 respondents that taken by Purposive Sampling technique. The Paired sample t-test of data analyses result found p value = 0,001 ($p \leq 0,05$). Conclusion of research mentioned that have effect of Buerger Allen Exercise toward the lower extremities circulation for foot wounds of type ii diabetes mellitus patients in Rizky Wound Care Center Palu. Suggestion, it wishes that the result of research could be references for nonpharmacological intervention in improving the lower extremities circulation.

Keywords: *Buerger Allen Exercise, Circulation, Diabetic Mellitus*

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2023

✉Corresponding author :

Address : Jl. Untad I, Kel. Tondo

Email : Isnanwahyukindang@gmail.com

Phone : 082326983338

PENDAHULUAN

Secara global penyebab utama kematian adalah Penyakit Tidak Menular (PTM). Diabetes Melitus salah satu PTM yang menjadi masalah kesehatan sangat serius. Diabetes merupakan salah satu ancaman utama bagi kesehatan manusia pada abad 21. Penelitian yang dilakukan di negara berkembang banyak mengatakan data terakhir menunjukkan justru peningkatan tertinggi jumlah pasien Diabetes Melitus (DM) ada di negara Asia Tenggara termasuk Indonesia. Pada penderita DM dapat terjadi komplikasi pada semua tingkat sel dan semua tingkatan anatomik (Saputri, 2020)

Komplikasi yang terjadi pada penderita DM adalah terjadinya luka yang dapat menyebabkan infeksi pada ekstremitas bawah, jaringan nekrotik pada luka, kelainan pada kaki hingga berujung amputasi pada anggota tubuh yang mengalami luka, hal ini menjadikan Luka Kaki Diabetes (LKD) sebagai penyumbang angka kecacatan sebanyak 25% dan 16% angka kematian pada penderita DM. Penderita DM memiliki risiko 12-24% terkena luka kaki diabetik yang di curigai akibat dari ketidak efektifan aliran darah kapiler, vena dan arteri pada ekstremitas bawah (Jannaim et al., 2018). World Health Organization (WHO 2018) mengatakan bahwa prevalensi diabetes melitus di dunia tahun 2018 mencapai 7,3 miliar dan diprediksi akan meningkat pada tahun 2040 menjadi 9 miliar. Indonesia juga menghadapi situasi ancaman diabetes serupa dengan dunia (Kemenkes, 2018).

LKD dapat menyebabkan angka mobirditas semakin meningkat hal ini juga merupakan penyebab utama pasien rawat inap sekitar 20% penderita DM dirawat pada Rumah Sakit. Komplikasi LKD dapat juga menyebabkan gangren, infeksi bahkan dapat berakhir amputasi. Tingkat amputasi anggota ektemitas bawah pada pasien DM yaitu 15 kali lebih tinggi dari pada pasien tanpa diabetes dengan perkiraan sekitar 50% - 70% (Najihah, 2020)

Buerger Allen Exercise merupakan Latihan kaki yang pertama kali di temukan oleh oleh Leo Buerger dan Arthur yang bertujuan untuk memperbaiki sirkulasi ekstremitas bawah (Mohamed, 2020). Salah satu terapi modalitas yang dilakukan dengan berbagai variasi gerakan postural aktif di area plantar kaki, latihan ini dapat dilakukan ditempat tidur dengan meninggikan kaki dan gaya gravitasi sehingga setiap tahapan gerakan dapat dilakukan dengan teratur. Terapi Buerger Allen Exercise dapat membantu meningkatkan sirkulasi oksigen, nutrisi kedalam pembuluh darah arteri dan vena, memperkuat dan memaksimalkan kerja otot-otot ekstremitas, mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki dan memperlancar sirkulasi sehingga membantu proses penyembuhan LKD (Hasina et al., 2022). Penderita DM dengan

LKD setiap tahunnya bertambah dimana di tahun 2020 berjumlah 186 jiwa, pada tahun 2021 berjumlah 232 jiwa dan bahkan ada beberapa pasien kejadian lukanya berulang di tempat yang sama dan ada juga LKD di tempat yang berbeda. Saat ini terdapat 14 orang pasien yang sedang di lakukan perawatan dengan kasus luka pada kaki atau LKD. Perawatan LKD menggunakan metode perawatan luka Modern (metode Moisturbalance). Setiap pasien yang datang diajarkan penanganan serta pencegahan komplikasi dari luka, seperti diet DM, control gula darah, namun ada beberapa pasien yang memang pemahaman serta penerimaannya belum cukup baik, sehingga banyak komplikasi atau kejadian LKD terjadi berulang kembali. Tujuan penelitian untuk menganalisis pengaruh Buerger Allen Exercise terhadap sirkulasi ekstremitas bawah pada pasien luka kaki diabetes melitus tipe II di Rizky Wound Care Centre Kota Palu.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian Pre-experiment, dengan pendekatan one grup pre test and post test design. Penelitian ini dilaksanakan di Rizky Wound Care Centre Kota Palu. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 25 Maret sampai dengan 9 April 2022. Populasi sebanyak 14 responden dan Sampel merupakan sebagian dari populasi yang akan diteliti dan dianggap bisa mewakili seluruh populasi.

Penelitian menggunakan teknik purposive sampling, Analisis data menggunakan Uji Paired Sampel T-Test untuk menganalisis pengaruh Buerger Allen Exercise terhadap sirkulasi ekstremitas bawah pada pasien luka kaki diabetes melitus tipe II dan mengetahui kekuatan antara dua variabel dan mengetahui arah antara dua variabel. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan dopler Ankle Brachial Index (ABI), tensi meter dan stetoscope.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Distribusi karakteristik responden klasifikasi usia, jenis kelamin, dan pre post KGDS sebelum dan sesudah diberikan BAE

| Karakteristik Subjek | Frekuensi (f) | Presentase (%) |
|------------------------------------|---------------|----------------|
| Usia (tahun) | | |
| 36-45 | 1 | 10 |
| 46-55 | 5 | 50 |
| 56-65 | 4 | 40 |
| Jenis kelamin | | |
| Laki-laki | 4 | 40 |
| Perempuan | 6 | 60 |
| Sebelum dan sesudah intervensi BAE | | |
| Pre : | | |
| Normal | 3 | 30 |
| Tidak normal | 7 | 70 |
| Post : | | |
| Normal | 9 | 90 |
| Tidak normal | 1 | 10 |

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa dari 10 responden, sebagian besar responden yang mengalami LKD yaitu pada rentang usia 46-55 tahun berjumlah 5 responden 50%, responden yang mengalami LKD pada rentang usia 46-55 tahun berjumlah 4 responden 40% dan sebagian kecil rentan usia 36-45 tahun berjumlah 1 responden 10%. Jenis kelamin Laki-laki yang mengalami LKD berjumlah 4 responden 50%, dan jenis kelamin perempuan yang mengalami LKD berjumlah 6 responden 60%. Sebelum pemberian BAE hasil KGDS Pre yang mengalami sebagian besar tidak normal berjumlah 7 responden 70% dan sebagian kecil normal berjumlah 3 responden 30%. Setelah diberikan BAE hasil KGDS Post mengalami perubahan sebagian besar yaitu 90% normal.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi sirkulasi ekstermitas bawah responden sebelum dan sesudah intervensi diberikan perlakuan BAE

| Nilai Ankle Brachial Index (ABI) | Frekuensi | Persentase (%) |
|----------------------------------|-----------|----------------|
| Sebelum Intervensi | | |
| Abnormal | 8 | 80 |
| Dugaan | 2 | 20 |
| Klasifikasi Arteri | | |
| Setelah Intervensi | | |
| Normal | 9 | 90 |
| Dugaan Klasifikasi Arteri | 1 | 10 |

Berdasarkan tabel 2. Menunjukkan bahwa dari 10 responden dalam penelitian ini, sebagian besar responden memiliki nilai ABI sebelum intervensi dalam kategori Abnormal 8 responden 80% dan sebagian kecil nilai ABI dalam kategori

Dugaan Klasifikasi Arteri 2 responden 20%. Sedangkan sesudah di berikan intervensi memiliki perubahan yang signifikan bahwa sebagian besar responden memiliki nilai ABI dalam katagori normal 9 responden 90% dan satu responden memiliki nilai ABI dalam katagori dugaan klasifikasi arteri 1 responden 10%.

Tabel 3. Uji *paired sampel t-Test Buerger Allen Exercise* Terhadap sirkulasi ekstermitas bawah pada pasien lukak kaki diabetes melitus tipe II

| Paire Differences | | | | |
|-------------------|---------|----------------|------------|------|
| Pair | Mean | Std. Deviation | Std. Error | Sig |
| Pre-Post | -.12700 | .07718 | .02441 | .001 |

Pada tabel 3. Menunjukkan bahwa hasil analisis bivariate menggunakan uji *paired sampel t-Test* diperoleh nilai $p=0,001$ oleh karena $p<0,05$ maka dinyatakan bahwa adanya pengaruh pengaruh *Buerger Allen Exercise* terhadap sirkulasi ekstermitas bawah pada pasien Luka kaki diabetes melitus tipe II.

Sirkulasi Sebelum intetvensi *Buerger Allen Exercise* pada pasien LKD

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa penderita diabetes melitus LKD di klinik RWCC sebelum dilakukan *Burger Allen Exercise* sebagian besar abnormal $<0,90$ berjumlah 8 responden 80% dan 2 responden 20% berada dikategori dugaan klasifikasi arteri. Alternatif atau tindakan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan sirkulasi ekstermitas bawah adalah Burger Allen Exercise.

Menurut asumsi peneliti yang menyebabkan sirkulasi ekstermitas bawah tidak normal pada penderita LKD adanya obsruksi atau sumbatan pada pembuluh darah dan kekentalan darah bagi penderita LKD sehingga aliran darah kekaki berkurang. Hasil wawancara menemukan bahwa responden yang memiliki nilai sikulasi ekstermitas bawah tidak normal mengeluh sering kram, nyeri dibagian luka dan berat pada daerah kaki saat digunakan beraktifitas. Gejala yang dikeluhkan responden merupakan kelainan bentuk kaki, dengan penderita penyakit ini dapat menimbulkan amputasi dan ulserasi pada ekstermitas bagian bawah umumnya terjadi neuropatik, iskemik atau keduanya. Kondisi tersebut dapat dikaitkan dengan memiliki riwayat hipertensi yang berkaitan erat dengan meningkatnya arteriosclerosis. Menurut peneliti Wahyuni dan Arisfa menjelaskan bahwa didapatkan rata-rata nilai ABI pasien DM tipe 2 mengalami penurunan dengan nilai 0,62 yang dalam interpretasi abnormal atau obstruksi sedang. nilai ABI yang diperoleh pada saat skrining kaki yaitu nilai kurang dimana keadaan pasien DM rata-

rata mengalami gangguan pembuluh darah arteri perifer (Wahyuni, 2016).

Hasil penelitian Agustianingsih memaparkan bahwa sirkulasi darah kaki adalah aliran darah yang dipompakan ke jantung keseluruhan tubuh salah satu kaki yang dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu viskositas (kekentalan darah), Panjang pembuluh darah, dan diameter pembuluh darah. DM merupakan salah satu faktor viskositas akibat penumpukan gula darah. kekentalan darah mengakibatkan aliran darah terganggu keseluruhan tubuh dan menyebabkan penurunan perfusi ke jaringan tubuh (Simarmata et al., 2021).

LKD dapat dicegah apabila penderita diabetes melitus mengontrol glukosa darahnya, salah satu mengontrol gula darah adalah dengan olahraga seperti melakukan Buerger Allen Exercise secara teratur dan selalu mengontrol tekanan darah.

Sirkulasi Sesudah Intervensi Buerger Allen Exercise Pada pasien LKD

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa penderita LKD di klinik RWCC setelah melakukan Buerger Allen Exercise selama 2 minggu sebagian besar nilai sirkulasi ekstermitas bawah responden kembali normal (0,90-1,3) yaitu 9 responden (90%), 1 responden (10%) masih memiliki nilai ABI dugaan kalsifikasi arteri. Hal ini menunjukkan bahwa masih ada 1 responden yang memiliki nilai sirkulasi ekstermitas bawah tidak normal. Menurut asumsi peneliti, pada 1 responden yang memiliki nilai sirkulasi ekstermitas bawah tidak normal karena salah satunya hasil pemeriksaan ABI sebelum Buerger Allen Exercise (pre test) memang tinggi. Pada dasarnya seluruh responden penelitian mengalami peningkatan nilai ABI, hanya saja 1 responden tersebut peningkatannya belum signifikan.

Berdasarkan hasil wawancara peneliti faktor lain yang menyebabkan nilai ABI responden tetap tidak normal adalah gaya hidup tidak sehat yang dapat menyebabkan peningkatan kadar gula darah atau hiperglikemia, kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan endotel dan berujung pada arterosklerosis. Dari hasil wawancara responden mengatakan suka mengonsumsi kopi dan teh, selain itu dari hasil observasi peneliti menemukan ada 2 responden dapat melakukan gerakan Buerger Allen Exercise dengan baik tetapi kekuatan kakinya ketika melakukan gerakan pada saat kaki digantung cepat merasakan Lelah, hal ini terjadi kelainan kaki diabetic.

Menurut Joshua mengatakan Pada pasien DM kondisi hiperglikemia akan mengakibatkan secara langsung maupun tidak langsung terhadap kerusakan endotel pembuluh darah, gangguan fungsi platelet, gangguan sistem koagulasi, dan gangguan pada otot polos membran basalis pembuluh darah, sebagai penyebab terjadinya

gangguan makrovaskuler, jika terjadi gangguan makrovaskuler salah satunya kan terjadi adalah luka kaki diabetic (Chang et al., 2015).

Menurut asumsi peneliti, peningkatan nilai ABI terjadi karena dipengaruhi oleh keteraturan dan kemampuan responden dalam melakukan gerakan Buerger Allen Exercise. selain itu, Buerger Allen Dari beberapa khusus diatas sejalan dengan penelitian Wibasono Santoso, pasien diabetes dengan kejadian LKD perlu melakukan gerakan Buerger Allen Exercise, dengan gerakan itu terjadi pergerakan ekstermitas bawah yang mengakibatkan menegangnya otot dan menekan vena disekitar otot tersebut. Hal ini akan mendorong darah ke jantung dan tekana vena akan menurun, mekanisme ini juga dikenal "Pompa vena". Mekanisme ini akan membantu melancarkan peredaran darah pada bagian ekstermitas bawah, memperbaiki sirkulasi darah, memperkuat otot-otot kecil, mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki, meningkatkan otot betis dan otot paha serta mengatasi keterbatasan gerak sendi (Chang et al., 2015).

Pengaruh Buerger Allen Exercise Pada pasien LKD

Berdasarkan hasil analisis uji paired sample t-test (uji-t berpasangan) Buerger Allen Exercise adalah 0,8110 dengan standar deviasi berjumlah 0,10754. Dan hasil sirkulasi ekstermitas bawah sesudah Buerger Allen Exercise adalah 0,9380 dengan standar deviasi 0,0364. Hasil uji statistik didapatkan p value adalah 0,001 atau $p < 0,05$ hasil ini menunjukkan ada perbedaan yang signifikan antara nilai sirkulasi ekstermitas bawah sebelum dan sesudah Buerger Allen Exercise, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh Buerger Allen Exercise terhadap sirkulasi ekstermitas bawah pada pasien diabetes melitus tipe II.

Menurut asumsi peneliti yang mempengaruhi perbedaan nilai ABI adalah gerakan kaki di lakukan ketika Buerger Allen Exercise dapat memperbaiki dan melancarkan peredaran darah pada daerah kaki, sehingga nutrisi yang dihantarkan oleh darah untuk sel-sel tubuh terutama daerah kaki dapat terpenuhi. Buerger Allen Exercise dapat meningkatkan tekanan sistolik pada kaki yang berhubungan langsung dengan nilai ABI. Nilai ABI menjadi alat pemeriksaan yang sederhana dan berguna untuk mengidentifikasi LKD yang merupakan salah satu komplikasi dari diabetes melitus, bila nilai ABI $< 0,90$ menandakan sirkulasi darah tidak lancar dan dapat diindikasikan menderita resiko tinggi terjadi luka pada kaki. Menurut penelitian Natalia dkk Buerger Allen Exercise menjadikan tubuh menjadi rileks dan melancarkan peredaran darah. Peredaran darah yang tidak lancar akibat digerakan dapat

menstimulasi darah mengantar oksigen dan gizi lebih banyak ke sel-sel tubuh, serta membantu membawa racun lebih banyak untuk dikeluarkan (Zahran et al., 2018)

Penelitian ini sejalan dengan Bagiarta bahwa gerakan Buerger Allen Exercise juga terdapat peregangan kaki (stretching). Stretching kaki dianggap efektif melancarkan sirkulasi darah ke daerah kaki, meningkatkan kerja insulin dan melebarkan pembuluh darah dimana insulin berkerja menghambat proses lipolysis, yaitu penguraian trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol, sehingga terjadi penurunan pengeluaran asam lemak yang berlebihan dari jaringan adipose kedalam darah, mengurangi resiko arterosklerosis, serta dapat meningkatkan aliran darah ke ekstermitas bawah dan berperan serta meningkatkan tekanan sistolik pada kaki (Salam & Laili, 2020). Hasil observasi, ditemukan saat melakukan Buerger Allen Exercise pertama kalinya, gerakan kaki responden masih kaku dan mengalami kesulitan terutama ketika kaki digantung dan digerakan. Terapi dilakukan 3 kali dalam dua minggu, pada pertemuan terakhir, gerakan kaki responden sudah tidak kaku terbukti ketika gerakan kaki pada saat digantung dan digerak dapat dilakukan dengan baik.

Asumsi peneliti diatas sejalan dengan penelitian Usiska bahwa hasil yang optimal dari Buerger Allaen Exercise dapat diperoleh bila dilakukan secara teratur, minimal 3 kali selama dua minggu durasi 18- 25 menit dan maksimal dilakukan 4 kali selama dua minggu dalam durasi yang sama (Widyanthari & Sitorus, 2016).

SIMPULAN

Nilai sirkulasi ekstermitas bawah sebelum dilakukan Buerger Allen Exercise pada pasien penderita diabetes melitus tipe II, sebagian besar mempunyai nilai ABI abnormal dan sebagian kecil nilai ABI dugaan klasifikasi arteri. Nilai sirkulasi ekstermitas bawah sesudah dilakukan Buerger Allen Exercise pada pasien penderita diabetes melitus tipe II, mengalami perubahan besar yang signifikan mempunyai nilai ABI normal. Yang mempengaruhi perbedaan nilai ABI adalah gerakan kaki dilakuk an ketika Buerger Allen Exercise dapat memperbaiki dan melancarkan peredaran darah pada daerah kaki, sehingga nutrisi yang dihantarkan oleh darah untuk sel-sel tubuh terutama daerah kaki dapat terpenuhi. Maka disimpulkan terdapat pengaruh peningkatan sirkulasi ekstermitas bawah pada pasien LKD sebelum dan sesudah di berikan Buerger Allaen Exercise. Peneliti selanjutnya disarankan dapat meberikan pengetahuan edukasi diet pada penderita diabetes melitus untuk mengontrol makanan yang dikonsumsi, sehingga bisa mereka terapkan setiap hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Chang, C., Chang, C., Hwang, S., & Chen, M. (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.
- Chang, C.-F., Chang, C.-C., & Chen, M.-Y. (2015). Effect of Buerger's exercises on improving peripheral circulation: a systematic review. *Open Journal of Nursing*, 5(02), 120.
- Hasina, S. N., Shodiq, M., Ikwana, M., Putri, R. 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. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 12(4), 871–876.
- Jannaim, J., Dharmajaya, R., & Asrizal, A. (2018). Pengaruh buerger allen exercise terhadap sirkulasi ekstremitas bawah pada pasien luka kaki diabetik. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 21(2), 101–108.
- Kemenkes, R. I. (2018). Laporan hasil riset kesehatan dasar (Riskesdas) Indonesia tahun 2018. *Riset Kesehatan Dasar*, 2018, 182–183.
- Najihah, N. (2020). Infeksi Luka Kaki Diabetik dan Faktor Resikonya: Literature Review. *JIKP Jurnal Ilmiah Kesehatan PENCERAH*, 9(02), 179–185.
- Salam, A. Y., & Laili, N. (2020). Efek Buerger Allen Exercise terhadap Perubahan Nilai ABI (Ankle Brachial Index) Pasien Diabetes Tipe II. *Jl-KES (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 3(2), 64–70.
- Saputri, R. D. (2020). Komplikasi Sistemik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 9(1), 230–236.
- Simarmata, P. C., Sitepu, S. D. E. U., Sitepu, A. L., Hutauruk, R., & Butar-butur, R. A. (2021). Pengaruh Buerger Allen Exercise Terhadap Nilai Ankle Brachial Index Pada Pasien Diabetes Melitus. *Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi (Jkf)*, 4(1), 90–94.
- Wahyuni, A. (2016). Senam Kaki Diabetik Efektif Meningkatkan Ankle Brachial Index Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Ipteks Terapan*, 9(2), 19–27.
- Widyanthari, D. M., & Sitorus, R. (2016). Pemeriksaan Ankle Brachial Index (ABI) Post Exercise Pada Pasien Diabetes Melitus

dengan Peripheral Arterial Disease. *Coping: Community of Publishing in Nursing*.

Zahran, W., Hassanen, A., Nabih, M., & Kyrillos, F. (2018). Effect of Buerger Allen exercise on lower limb perfusion among patients with type 2 diabetes mellitus. *Mansoura Nursing Journal*, 5(1), 101–111.