



PENERAPAN *BUERGER ALLEN EXERCISE* UNTUK MENINGKATKAN ABI PADA DM DI PUSKESMAS GAJAHAN

Vadila Isyana Putri¹, Hermawati²

Prodi D3 Keperawatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Surakarta

Email Korespondensi: fadelladella3@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronis yang dapat menyebabkan komplikasi makrovaskular berupa Peripheral Artery Disease (PAD) yang ditandai dengan penurunan nilai Ankle Brachial Index (ABI). Buerger Allen Exercise (BAE) merupakan intervensi non-farmakologis yang terbukti efektif meningkatkan sirkulasi perifer dan nilai ABI pada pasien DM tipe II. Tujuan: Mendeskripsikan hasil sebelum dan sesudah penerapan Buerger Allen Exercise untuk meningkatkan nilai Ankle Brachial Index pada pasien DM di Puskesmas Gajahan. Metode: Penelitian ini menggunakan metode studi kasus dengan pendekatan deskriptif pada 2 responden penderita DM tipe II. Intervensi BAE dilakukan selama 15 menit setiap 1 hari sekali selama 3 hari berturut-turut. Pengukuran ABI dilakukan sebelum (pre-test) dan sesudah (post-test). Hasil: Hasil penerapan BAE menunjukkan bahwa intervensi yang diberikan menghasilkan peningkatan nilai ABI pada kedua responden dapat dilihat pada Pada Ny. S, nilai ABI meningkat dari 0,81 menjadi 1,07, sementara pada Ny. D meningkat dari 0,84 menjadi 1,18. Besaran kenaikan yang tercatat berkisar antara 0,09 hingga 0,15. Kesimpulan: Penerapan Buerger Allen Exercise efektif meningkatkan nilai Ankle Brachial Index pada pasien DM tipe II dari kategori obstruksi sedang menjadi normal, sehingga berpotensi mencegah komplikasi kaki diabetik.

Kata Kunci: Ankle Brachial Index, Buerger Allen Exercise, Diabetes Melitus Tipe II, Peripheral Artery Disease.

ABSTRACT

Diabetes Mellitus (DM) is a chronic metabolic disease that can cause macrovascular complications such as Peripheral Artery Disease (PAD) characterized by decreased Ankle Brachial Index (ABI) values. Buerger Allen Exercise (BAE) is a non-pharmacological intervention proven effective in improving peripheral circulation and ABI values in type II DM patients. Objective: To describe the results of applying Buerger Allen Exercise to improve Ankle Brachial Index values in DM patients at Puskesmas Gajahan. Method: This study used a case study method with a descriptive approach on 2 respondents with type II DM. The BAE intervention was conducted for 15 minutes daily for 3 consecutive days. ABI measurements were taken before (pre-test) and after (post-test). Results: The results of the BAE application indicate that the intervention led to an increase in ABI values for both respondents; specifically, Mrs. S's ABI value rose from 0.81 to 1.07, while Mrs. D's increased from 0.84 to 1.18. The magnitude of the recorded increase ranged from 0.09 to 0.15. Conclusion: The application of

Buerger Allen Exercise effectively improved Ankle Brachial Index values in type II DM patients from moderate obstruction to normal category, thus potentially preventing diabetic foot complications.

Keywords: *Ankle Brachial Index, Buerger Allen Exercise, Diabetes Melitus Type II, Peripheral Artery Disease.*

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) tidak hanya berkaitan dengan tingginya kadar gula darah, tetapi juga dapat memicu gangguan serius pada pembuluh darah karena hiperglikemia yang berkepanjangan merusak lapisan endotel dan mempercepat pengerasan arteri di area kaki, sehingga aliran darah ke jaringan berkurang drastis dan memunculkan kondisi yang disebut *Peripheral Artery Disease* (PAD) yang ditandai dengan penurunan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) (Permatasari *et al.*, 2025). Apabila penyakit arteri perifer pada penderita DM tipe II tidak segera ditangani, aliran darah ke ekstremitas bawah akan semakin terganggu sehingga perfusi jaringan menurun. Kondisi ini secara langsung meningkatkan risiko munculnya ulkus diabetikum, mengingat pasien DM mengalami ulkus kaki sekitar 15% dengan risiko amputasi 30% (Trirenna Sihombing *et al.*, 2025). Pada akhirnya, ketidakseimbangan sel imun (makrofag) di area luka memperlambat proses pembentukan jaringan baru dan penutupan luka, sehingga luka rentan terhadap infeksi sekunder, kualitas hidup pasien menurun drastis, dan kondisi ini menjadi penyebab utama dilakukannya tindakan amputasi pada ekstremitas bawah penderita DM (Trisnawati, Berti and Rizka, 2023).

Prevalensi DM di dunia saat ini sangat tinggi dan terus meningkat drastis, di mana (WHO, 2025) secara global, karena menempati peringkat ke-5 dari 10 negara terbanyak penderita DM dengan memproyeksikan sekitar 830 juta orang hidup dengan DM, 589 juta orang dewasa mengidap DM atau 11,1%, dengan angka ini diperkirakan melonjak menjadi 852,5 juta pada tahun 2050 dan 95% peningkatannya terjadi di negara berpenghasilan rendah dan menengah (IDF, 2025). Dengan estimasi 19–34% dari total penderita DM mengalaminya serta prevalensi global mencapai 6,3% atau setara 33 juta orang, tertinggi di Amerika Serikat (13,0%), terendah di Oseania (3,0%), dan 5,5% di Asia, jika di Asia Kasus tertinggi berada di China dengan 148 juta penderita dan terendah di Turkey sebanyak 10,8 juta penderita. DM sebagai penyakit degeneratif prioritas keempat dunia serta penyebab kematian dan kecacatan peringkat ke-9 secara global yang bertanggung jawab atas lebih dari 3,4 juta kematian setiap tahun, sementara komplikasi PAD mencapai prevalensi 20–30% pada penderita diabetes, sehingga diperlukan strategi kesehatan masyarakat yang lebih serius untuk mengantisipasi beban penyakit yang terus meningkat (WHO, 2025). jumlah penderita DM di Indonesia diperkirakan akan meningkat menjadi 28,6 juta orang, dengan Indonesia tetap berada di peringkat ke-5 dunia (IDF, 2025).

Berdasarkan data Kementerian Kesehatan RI (2025), prevalensi DM antar provinsi di Indonesia menunjukkan signifikan Di Indonesia, sebanyak 20,4 juta orang dewasa dengan usia 20-79 tahun menderita DM. Prevalensi DM antar provinsi di Indonesia, dengan DKI Jakarta mencatat angka tertinggi sebesar 16,09 %, sementara Nusa Tenggara Timur berada di posisi terendah dengan 5,10 %. Di tengah ketimpangan tersebut, Provinsi Jawa Tengah diproyeksikan menjadi penyumbang beban kasus tertinggi ketiga secara nasional pada tahun 2025 dengan prevalensi mencapai 10,44 %, setelah Jawa Barat dan Jawa Timur. Kondisi ini diperkuat oleh temuan di tingkat lokal, seperti peningkatan prevalensi di Kulon Progo dari 1,9 % menjadi 2,1 %, (Kementerian Kesehatan RI, 2025) (Kementerian Kesehatan RI, 2025). Angka kejadian DM yang tinggi sejalan dengan maraknya risiko luka kaki diabetikum di Indonesia, dimana prevalensinya sekitar 15% dari total penderita DM (Kemenkes, 2025).

Berdasarkan data terbaru dari Survei Kesehatan Indonesia (SKI, 2024) prevalensi data DM yang cukup signifikan berada di Provinsi Jawa Tengah yaitu menempati urutan ke-8 secara nasional dengan jumlah kasus sebesar 2,3% dari total populasi. Data dari (Dinkes Jateng, 2024), menunjukkan bahwa penyakit DM menempati urutan ke-3 terbesar dari seluruh penyakit tidak menular di provinsi tersebut yaitu sebesar 8,7%. Jumlah penderita DM di Jawa Tengah tercatat sebanyak 635.945. Data prevalensi yang ada di Provinsi Jawa Tengah dapat dilihat pada tabel berikut ini yang menunjukkan distribusi penderita DM di Kabupaten/Kota di wilayah masing-masing angka ini menunjukkan peningkatan yang mengkhawatirkan di bandingkan tahun-tahun sebelumnya.

Tabel 1 Data Prevalensi Penderita DM di Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Tahun 2025

No.	KABUPATEN/KOTA	Jumlah Penderita DM
1.	Kab. Cilacap	35.289
2.	Kab. Banyumas	22.836
3.	Kab. Purbalingga	13.759
4.	Kab. Banjarnegara	15.765
5.	Kab. Kebumen	11.128
6.	Kab. Purworejo	6.370
7.	Kab. Wonosobo	6.549
8.	Kab. Magelang	18.581
9.	Kab. Boyolali	18.966
10.	Kab. Klaten	32.903
11.	Kab. Sukoharjo	18.011
12.	Kab. Wonogiri	17.751
13.	Kab. Karanganyar	18.867
14.	Kab. Sragen	21.732
15.	Kab. Grobogan	25.365
16.	Kab. Blora	12.763
17.	Kab. Rembang	14.111
18.	Kab. Pati	33.761
19.	Kab. Kudus	18.032
20.	Kab. Jepara	30.315
21.	Kab. Demak	18.762
22.	Kab. Semarang	9.414
23.	Kab. Temanggung	11.101
24.	Kab. Kendal	20.310
25.	Kab. Batang	17.540
26.	Kab. Pekalongan	16.463
27.	Kab. Pemalang	18.633
28.	Kab. Tegal	28.455
29.	Kab. Brebes	21.854
30.	Kota Magelang	2.872
31.	Kota Surakarta	17.259
32.	Kota Salatiga	6.013
33.	Kota Semarang	33.793
34.	Kota Pekalongan	15.548
35.	Kota Tegal	5.074
	Jumlah	635.945

Sumber : Seksi P2PTM Dinkes Provinsi Jawa Tengah (2024)

Berdasarkan data Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah tahun 2024, distribusi kasus DM antar kabupaten/kota menunjukkan variasi yang signifikan. Dari 35 kabupaten/kota yang terdokumentasi, Kabupaten Cilacap mencatat jumlah penderita DM tertinggi yaitu 35.289 orang, diikuti oleh Kabupaten Pati (33.761 orang) dan Kota Semarang (33.793 orang), sementara itu Kota Magelang menjadi wilayah dengan jumlah penderita terendah yaitu hanya 2.872 orang, kemudian Kota Tegal (5.074 orang) dan Kota Salatiga (6.013 orang) (Seksi P2PTM Dinkes Provinsi Jawa Tengah, 2024). Ketimpangan distribusi kasus DM antar daerah ini menunjukkan bahwa upaya penanganan dan pencegahan perlu diprioritaskan secara berbeda sesuai dengan besaran beban di masing-masing wilayah, mengingat jumlah penderita yang tinggi di kabupaten-kabupaten besar seperti Cilacap, Pati, dan Kota Semarang membutuhkan intervensi yang lebih intensif dibandingkan daerah dengan angka rendah seperti Kota Magelang.

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kota Surakarta tahun 2025, total penderita DM di Kota Surakarta mencapai 17.328 kasus yang tersebar di lima kecamatan dengan Kecamatan Banjarsari menempati posisi tertinggi yaitu 5.572 penderita (32,2% dari total kasus), diikuti oleh Kecamatan Jebres sebanyak 4.459 penderita (25,7%), sementara Kecamatan Serengan menjadi wilayah dengan jumlah penderita terendah yaitu hanya 1.613 kasus (9,3%). Data prevalensi yang ada di Kota Surakarta dapat dilihat pada tabel berikut ini yang menunjukkan distribusi penderita DM di kecamatan beserta puskesmas di wilayah masing-masing (Dinkes Kota Surakarta, 2025).

Tabel 2 Data Prevelensi Penderita DM setiap Kecamatan di Kota Surakarta pada Tahun 2025

No.	Kecamatan	Puskesmas	Jumlah Penderita DM	Total
1.	Laweyan	Pajang	1.502	3.070
		Penumping	704	
		Purwosari	864	
2.	Serengan	Jayengan	913	1.613
		Kratonan	700	
3.	Pasar Kliwon	Gajahan	957	2.614
		Sangkrah	1.657	
4.	Jebres	Purwodiningratan	829	4.459
		Ngoresan	999	
		Sibela	1.632	
		Pucangsawit	999	
		Nusukan	926	
5.	Banjarsari	Manahan	642	5.572
		Gilingan	826	
		Banyuanyar	1.026	
		Setabelan	397	
		Gambirsari	1.755	
Jumlah				17.328

Sumber: Dinas Kesehatan Kota Surakarta (2025)

Berdasarkan tabel 2 di atas, penyebaran penderita DM di Kota Surakarta menunjukkan bahwa Kecamatan Banjarsari merupakan wilayah dengan jumlah penderita tertinggi sebanyak 5.572 penderita (32,2%), diikuti Kecamatan Jebres dengan 4.459 penderita (25,7%),

Kecamatan Laweyan dengan 3.070 penderita (17,7%), Kecamatan Pasar Kliwon dengan 2.614 penderita (15,1%), dan Kecamatan Serengan sebagai wilayah dengan jumlah terendah yaitu 1.613 penderita (9,3%). Secara keseluruhan, data ini menegaskan bahwa Kecamatan Banjarsari dan Jebres merupakan dua wilayah dengan konsentrasi penderita DM tertinggi di Kota Surakarta, sehingga kedua kecamatan tersebut memerlukan prioritas intervensi kesehatan masyarakat yang lebih intensif dibandingkan Kecamatan Serengan yang memiliki angka terendah (Dinkes Kota Surakarta, 2025).

Deteksi dini PAD menjadi sangat krusial mengingat banyak pasien DM dengan PAD yang tidak menunjukkan gejala khas, sehingga pencegahan dan edukasi masyarakat tentang tanda-tanda PAD menjadi langkah strategis dalam menurunkan beban penyakit kardiovaskular di Indonesia, di mana salah satu indikator yang dapat digunakan untuk mengukur PAD adalah ABI sebagai alat skrining sederhana namun efektif dalam mengidentifikasi gangguan aliran darah perifer sebelum berkembang menjadi komplikasi yang lebih serius (Marlena et al., 2023). ABI menjadi parameter yang sangat krusial dalam perawatan pasien DM karena fungsinya dalam mencerminkan kesehatan vaskular perifer yang erat kaitannya dengan berbagai komplikasi diabetes, rendahnya tingkat deteksi dini gangguan perfusi perifer melalui pemeriksaan ABI menimbulkan dampak yang serius terhadap kesehatan pasien DM Tipe II, di mana sebagian besar kasus tidak terdeteksi akibat pemeriksaan ABI yang masih minimal dilakukan di fasilitas kesehatan primer. Fenomena rendahnya deteksi dini gangguan perfusi perifer melalui pemeriksaan ABI dan meningkatnya komplikasi penderita diabetes di masyarakat inilah yang menjadi latar belakang utama perlunya intervensi yang tepat untuk mengatasi kesenjangan antara kebutuhan deteksi dini dengan implementasinya di layanan kesehatan dasar (Novitasari et al., 2024).

Faktor risiko utama PAD mencakup usia lanjut, merokok, hipertensi, dan diabetes, dengan dominasi dua faktor risiko spesifik yaitu diabetes dan merokok yang secara signifikan meningkatkan kemungkinan terjadinya ulkus kaki, kekambuhan ulkus, amputasi, dan infeksi, sehingga tidak dapat dipungkiri bahwa penyakit kardiovaskuler termasuk PAD merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada populasi dewasa dengan DM, sementara faktor risiko DM sendiri terdiri dari faktor yang dapat dimodifikasi seperti obesitas, kurangnya aktivitas fisik, hipertensi, dan kebiasaan buruk serta faktor yang tidak dapat dimodifikasi yaitu usia, jenis kelamin, dan riwayat keluarga dengan DM (Harefa et al., n.d. 2023). Dampak dari nilai ABI yang abnormal meliputi gangguan perfusi jaringan, peningkatan risiko ulkus diabetik akibat pasokan oksigen dan nutrisi ke jaringan ekstremitas bawah yang tidak memadai, hingga potensi amputasi yang mengancam kualitas hidup pasien, di mana nilai ABI yang normal berada pada rentang 0,9 hingga 1,3 sedangkan nilai di bawah 0,9 mengindikasikan adanya PAD dan gangguan perfusi jaringan yang Kondisi ini memerlukan intervensi segera guna mencegah perkembangan komplikasi vaskular yang lebih berat. (Febriani dan Rohma, 2025).

Fenomena rendahnya deteksi dini gangguan perfusi perifer melalui pemeriksaan ABI di masyarakat menjadi latar belakang yang mengkhawatirkan, karena masih banyaknya pasien DM dengan nilai ABI di bawah normal yaitu kurang dari 0,9, yang terjadi akibat pemeriksaan ABI sebagai metode deteksi dini gangguan sirkulasi perifer belum banyak diterapkan secara luas di fasilitas kesehatan primer. Kondisi ini diperparah oleh rendahnya pengetahuan masyarakat tentang pentingnya deteksi dini gangguan vaskular perifer, penelitian oleh (Isnayati et al. 2023) menyatakan bahwa dari lima responden pasien DM yang diteliti, tidak seorang pun mengetahui atau menerapkan *Buerger Allen Exercise* (BAE) sebagai terapi non-farmakologis untuk mengatasi gangguan sirkulasi perifer. Akibatnya, banyak kasus penurunan perfusi tidak terdeteksi sejak awal dan baru teridentifikasi ketika kondisi sudah memburuk menjadi ulkus diabetik atau bahkan gangren, yang mempertegas urgensi deteksi dini di tingkat pelayanan kesehatan primer (Wijayanti dan Warsono, 2022).

Data dari (Qomariah et al, 2023) mengungkapkan bahwa 71,4% pasien DM dengan neuropati perifer mengalami gangguan arteri ekstremitas bawah dengan nilai ABI tidak normal sebelum dilakukan intervensi, kondisi yang berpotensi meningkatkan risiko komplikasi serius seperti ulkus diabetik, gangren, dan amputasi yang mengancam kualitas hidup pasien secara signifikan. Berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas intervensi BAE dalam meningkatkan nilai ABI, peningkatan nilai ABI yang signifikan secara statistik dengan nilai p kurang dari 0,05 (Sihombing et al., 2025). Nilai ABI rata-rata meningkat dari 0,97 menjadi 1,02 setelah lima hari intervensi, sehingga menunjukkan bahwa kombinasi edukasi dan intervensi BAE memberikan hasil yang optimal dalam meningkatkan deteksi dini dan mencegah komplikasi lebih lanjut pada pasien DM di masyarakat (Herikzah, Sakinah and Asnuddin, 2025).

Intervensi non-farmakologis yang terbukti efektif dalam meningkatkan nilai Ankle Brachial Index (ABI) adalah BAE, yaitu latihan gerak ekstremitas bawah yang memanfaatkan perubahan posisi dan gaya gravitasi untuk meningkatkan aliran darah perifer melalui mekanisme muscle pump yang bekerja secara alami dalam tubuh guna memperbaiki sirkulasi pada pasien dengan gangguan vaskular perifer (Alfin *et al.*, 2024). Mekanisme ini memungkinkan darah yang sebelumnya terhambat karena penebalan dinding pembuluh darah atau aterosklerosis dapat mengalir lebih lancar kembali ke area ekstremitas bawah, sehingga nilai ABI yang mencerminkan rasio tekanan darah sistolik antara pergelangan kaki dan lengan atas dapat meningkat secara bermakna setelah latihan dilakukan secara rutin. Keunggulan utama dari latihan ini adalah dapat dilakukan secara mandiri oleh pasien tanpa memerlukan pengawasan ketat dari tenaga kesehatan, bersifat aman, tidak memerlukan alat khusus, serta sangat sesuai untuk diterapkan dalam konteks masyarakat atau komunitas dengan sumber daya terbatas, BAE menjadi pilihan terapi yang praktis dan terjangkau bagi pasien DM tipe II di pelayanan kesehatan primer (Qomariah et al, 2023)

Pendampingan BAE yang dikombinasikan dengan edukasi DM, sebanyak 57,1% pasien berhasil mencapai nilai ABI normal, yang mengindikasikan perbaikan signifikan pada sirkulasi darah perifer dan penurunan risiko komplikasi vaskular pada ekstremitas bawah. Lebih lanjut, penelitian yang sama juga mencatat peningkatan kemampuan fisik mandiri pada pasien hingga mencapai 92,9%, yang membuktikan bahwa kombinasi antara edukasi yang tepat dan intervensi BAE secara teratur memberikan hasil yang optimal dalam meningkatkan deteksi dini dan manajemen mandiri gangguan perfusi pada pasien DM tipe II. Temuan ini semakin memperkuat bukti ilmiah bahwa intervensi BAE tidak hanya efektif secara fisiologis dalam meningkatkan nilai ABI, tetapi juga berdampak positif pada kemandirian pasien dalam merawat kesehatan kakinya sehari-hari (Qomariah et al, 2023).

Hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada 10 responden pasien DM di Puskesmas Gajahan pada bulan April 2026 mengungkapkan fakta yang mengkhawatirkan, yaitu 10 dari 10 responden (100%) menyatakan belum pernah mendengar tentang BAE, dan tidak seorang pun yang pernah menerapkan latihan ini sebagai terapi mandiri. Jumlah penderita DM selama 5 tahun terakhir di Puskesmas Gajahan menunjukkan tren menurun, dengan data tahun 2022 sebanyak 958 pasien, 2023 sebanyak 948 pasien, 2024 sebanyak 937 pasien, 2025 sebanyak 957 pasien, dan target tahun 2026 sebanyak 951 pasien. Meskipun demikian, DM saat ini menempati urutan ke-7 dalam 10 besar penyakit di Puskesmas Gajahan. Berdasarkan data yang diperoleh dari petugas puskesmas, jumlah penderita DM tipe II yang tercatat pada bulan Januari hingga Februari 2026 sebanyak 439 pasien, dengan rata-rata pasien yang rutin melakukan kontrol setiap bulannya sekitar 80 pasien, dan kelompok yang paling mendominasi berada di kelurahan Joyosuran. Terkait komplikasi, petugas mengakui bahwa pemeriksaan ABI belum pernah dilakukan secara rutin karena keterbatasan alat, sehingga data tentang kejadian PAD pada pasien DM di Puskesmas Gajahan belum pernah terdokumentasi dengan baik. Salah satu petugas menyatakan Ada, tapi untuk jumlah spesifiknya kita tidak tahu.

Wawancara yang sama juga dilakukan kepada petugas kesehatan di Puskesmas Gajahan, yang menyatakan bahwa selama ini pasien DM hanya diajarkan senam kaki diabetik sederhana saat kegiatan Prolanis setiap 2 minggu sekali, sedangkan BAE belum pernah disosialisasikan atau diajarkan kepada pasien. Komplikasi yang paling sering dilaporkan adalah kesemutan serta nyeri sendi, dengan tingkat kepatuhan pasien seperti diet dan olahraga masih kurang baik karena kendala utama berupa kesibukan sehingga latihan tidak rutin. Menurut petugas, pemahaman masyarakat sebenarnya sudah baik, tapi tetap ada pasien DM yang tidak terkontrol. Oleh karena itu, penerapan BAE secara sistematis di Puskesmas Gajahan menjadi sangat penting untuk meningkatkan nilai ABI, mencegah progresivitas PAD menjadi ulkus, serta menekan angka amputasi. Berdasarkan latar belakang dan pertimbangan tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Penerapan Buerger Allen Exercise untuk Meningkatkan Nilai Ankle Brachial Index pada Pasien DM di Puskesmas Gajahan."

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian ini menggunakan metode studi kasus dengan metode pendekatan deskriptif dan mengobservasi kejadian atau peristiwa yang sudah terjadi. Pengukuran awal (pretest) Mengukur nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) sebelum latihan *Burger Allen Exercise* (BAE). Pengukuran dilakukan pada lengan dan kaki dengan posisi responden duduk sesuai prosedur alat.

Pengukuran akhir (posttest) dilakukan menggunakan nilai ABI dengan prosedur yang sama. Hasil pengukuran digunakan untuk membandingkan perubahan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) sebelum dan sesudah dilakukan *Buerger Allen Exercise* (BAE) pada 2 responden penderita DM Tipe II. Cara pengolahan data penelitian dengan mengolah hasil dari kegiatan penerapan yang telah dilakukan peneliti secara naratif tentang perubahan nilai ABI pada penderita DM Tipe II setelah dilakukan BAE dengan menggunakan lembar observasi. Peneliti dapat melihat perubahan nilai ABI sebelum dan sesudah dilakukan BAE melalui lembar observasi dan diolah menjadi suatu table yang berisikan tentang hasil ABI sebelum dan sesudah dilakukan BAE.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Gajahan, Kecamatan Pasar Kliwon, Kota Surakarta. Dan Kelurahan Joyosuran Merupakan Kelurahan dengan angka DM tertinggi Kelurahan Gajahan merupakan salah satu kelurahan di wilayah kerja Puskesmas Gajahan.

Pemilihan lokasi penelitian adalah di Kelurahan Gajahan tepatnya di Joyosuran. Tempat melakukan penelitian adalah di rumah Ny. R salah satu kader prolanis di kelurahan joyosuran terletak di Menangan Rt.05/Rw.01 Kel. Joyosuran, Kec.Pasar Kliwon, Surakarta, dengan 3 kamar tidur dilantai atas. 1 dapur, 1 ruang tamu, dan 1 kamar mandi, Tipe rumah permanen, keadaan lantai keramik, ventilasi udara cukup, penerangan cukup, Cahaya matahari dapat masuk melalui jendela dan genting kaca. Situasi dilingkungan Ny.R dari rumah ke rumah dekat, dengan lingkungan yang cukup bersih.

Gambaran Responden

- a. Responden pertama Ny.S berusia 47 th penderita DM tipe II, berjenis kelamin perempuan, beragama islam, pendidikan terakhir SLTA, tidak bekerja, tinggal dirumah dengan bapaknya dikarenakan belum menikah dan bertempat tinggal di Menangan RT 05/RW 01, Kelurahan Joyosuran, Kecamatan Pasar Kliwon, Kota Surakarta. Responden mengatakan mengeluhkan gejala kesemutan, hingga kram pada kakinya pada saat bangun tidur. Sejak didiagnosis menderita DM pada tahun 2017, responden mengatakan rutin mengontrol

kesehatannya sebulan sekali di Puskesmas Gajahan dengan hasil pengecekan gula darah terakhir berada di angka 170 mg/dl serta rutin mengonsumsi obat Metformin, Glimepirid, Amlodipin, dan Candesartan. Meskipun tidak memiliki riwayat jatuh, responden memiliki penyakit penyerta berupa hipertensi, serta sering mengeluhkan Untuk menjaga kebugaran, responden mengatakan tetap meluangkan waktu untuk rutin berjalan santai seminggu sekali di sekitar area Alun-alun Kidul Surakarta.

- b. Responden kedua Ny.D berusia 55 th penderita DM tipe II, berjenis kelamin perempuan, beragama islam, pendidikan terakhir SD, pekerjaan ibu rumah tangga, tinggal bersama suami dan 1 anak. dan bertempat tinggal di Menangan RT 05/RW 01, Kelurahan Joyosuran, Kecamatan Pasar Kliwon, Kota Surakarta. Responden mengeluhkan rasa kesemutan di kaki kiri, sejak didiagnosis menderita DM pada tahun 2013, responden rutin mengontrol kesehatannya sebulan sekali di Puskesmas Gajahan dan hasil pengecekan gula darah terakhirnya menunjukkan angka yang cukup tinggi, yaitu 475 mg/dl serta rutin konsumsi obat metformin. Responden tetap berusaha aktif dengan rutin jalan santai selama satu jam di sekitar alun-alun Kidul Surakarta. Dengan TB 162 cm dan BB 79 kg, kondisi diabetesnya dipicu oleh pola makan, meski saat ini responden sudah membatasi porsi makannya hanya dua sendok nasi ditambah sayur. Walaupun tidak memiliki penyakit penyerta lainnya.

Penerapan dilakukan pada Ny. S dan Ny.D selama 3 hari sebanyak 3x (Sehari 1x) yaitu pada tanggal 18 Mei sampai 20 Mei 2026. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar *informed consent*, kursi, selimut, stopwatch, sphygmomanometer, Doppler portable lembar ceklist SOP *Buerger Allen Exercise* (BAE), alat tulis, kamera dokumentasi, Lembar observasi nilai ABI untuk mencatat perkembangan (pre-test dan post-test). Penelitian ini diawali dengan meminta persetujuan responden dengan mengisi lembar *informed consent* dilanjutkan dengan memberikan penjelasan mengenai manfaat dan cara melakukan BAE selanjutnya melakukan pengukuran tekanan darah sistolik terlebih dahulu. Pelaksanaan dilakukan pada Ny. S dan Ny.D selama 15 menit dengan menggunakan lembar SOP ceklist BAE, setelah melakukan BAE responden diukur lagi tekanan darah sistolik sesudah diberikan BAE.

Hasil Penerapan

Tabel 3 Hasil pengukuran sebelum dilakukan penerapan BAE

No.	Nama	Tanggal	Nilai ABI	Keterangan
1.	Ny.S	18/05/2026	0,81	PAD Sedang
2.	Ny.D	18/05/2026	0,84	PAD Sedang

Berdasarkan tabel 3, hasil pengukuran nilai ABI sebelum dilakukan penerapan BAE pada Ny. S dan Ny. D menunjukkan adanya gangguan sirkulasi perifer dengan kategori PAD sedang. Hasil pengukuran menunjukkan nilai ABI pada Ny. S sebesar 0,81 dan Ny. D sebesar 0,84. Nilai tersebut menunjukkan adanya penurunan perfusi darah pada ekstremitas bawah akibat gangguan pembuluh darah perifer yang dapat terjadi pada pasien DM.

Tabel 4 Hasil pengukuran sesudah dilakukan penerapan BAE

No.	Nama	Tanggal	Nilai ABI	Keterangan
1.	Ny.S	20/05/2026	1,07	Normal
2.	Ny. D	20/05/2026	1,18	Normal

Berdasarkan tabel 4, hasil pengukuran nilai ABI setelah penerapan BAE selama 15 menit 1 kali sehari selama 3 hari berturut-turut menunjukkan adanya peningkatan nilai ABI pada kedua responden. Nilai ABI Ny. S meningkat menjadi 1,07 dan Ny. D meningkat menjadi 1,18, yang keduanya termasuk dalam kategori normal. Peningkatan nilai ABI tersebut menunjukkan bahwa penerapan BAE dapat membantu memperbaiki sirkulasi darah perifer melalui peningkatan aliran darah menuju ekstremitas bawah. Gerakan dan perubahan posisi pada BAE membantu meningkatkan perfusi jaringan sehingga dapat mendukung perbaikan kondisi vaskular pada pasien DM dengan gangguan sirkulasi perifer.

Perkembangan dan perbandingan hasil akhir nilai ABI sebelum dan sesudah dilakukan BAE pada Ny.S Dan Ny.D

Tabel 5 Perkembangan nilai ABI sebelum dan sesudah dilakukan BAE pada 2 responden

No	Tanggal	Sebelum		Sesudah		Keterangan
		Ny. S	Ny. D	Ny. S	Ny. D	
1.	18 Mei 2026	0,81	0,84	0,93	1,00	Terdapat Perubahan Nilai ABI Naik
2.	19 Mei 2026	0,93	0,91	1,00	1,00	Terdapat Perubahan Nilai ABI
3.	20 Mei 2026	1,00	1,00	1,07	1,18	Terdapat Perubahan Nilai ABI Naik

Tabel 6 Perbandingan hasil akhir antara Ny.S Dan Ny.D

No.	Nama	Rata-rata perubahan		Rata-rata perubahan	Keterangan
		Sebelum	Sesudah		
1.	Ny. S	0,91	1,00	0,09	Terdapat Perubahan Nilai ABI Naik
2.	Ny.D	0,91	1,06	0,15	Terdapat Perubahan Nilai ABI Naik

Berdasarkan tabel 6 didapatkan hasil bahwa sebelum dilakukan BAE pada Ny. S dan Ny. D termasuk nilai ABI kategori Obstruksi Sedang, dan setelah dilakukan penerapan BAE selama 15 menit sebanyak 1 setiap hari dalam 3 hari berturut-turut pada Ny. S terdapat peningkatan Nilai ABI 0,91 yang awalnya mengalami nilai ABI dalam kategori obstruksi sedang menjadi kategori Obstruksi Normal dengan nilai ABI 1,00 sedangkan pada Ny. D terdapat peningkatan nilai ABI 0,91 yang awalnya mengalami nilai ABI kategori Obstruksi sedang menjadi kategori Obstruksi Normal dengan nilai ABI 1,06.

PEMBAHASAN

Hasil pengukuran nilai ABI sebelum dilakukan BAE

Berdasarkan data pada Tabel 4.1, hasil pemeriksaan ABI terhadap dua responden, yaitu Ny.S dan Ny. D sebelum pelaksanaan BAE menunjukkan bahwa keduanya termasuk dalam kategori PAD sedang yang mengarah pada adanya gangguan perfusi perifer sebagai salah

satu komplikasi makrovaskular DM yaitu Ny. S menunjukkan nilai 0,81 sedangkan pada Ny. D menunjukkan nilai ABI 0,84 Kedua responden merupakan pasien diabetes melitus yang memenuhi kriteria penelitian dan memiliki gangguan perfusi perifer berdasarkan hasil pemeriksaan ABI. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa kedua responden telah mengalami PAD derajat ringan hingga sedang yang dipicu oleh proses aterosklerosis akibat hiperglikemia kronis. Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Gajahan, tepatnya di wilayah Joyosuran, dengan lokasi pengambilan data berada di rumah Ny. R selaku kader prolans yang beralamat di Menangan RT 05/RW 01, Kelurahan Joyosuran, Kecamatan Pasar Kliwon, Surakarta.

PAD memiliki hubungan yang berbanding terbalik dengan nilai ABI, di mana semakin rendah nilai ABI, semakin tinggi tingkat keparahan penyumbatan arteri pada ekstremitas bawah. Secara klinis, nilai ABI normal berada pada rentang 1,00–1,40, nilai 0,90–0,99 termasuk kategori *borderline*, nilai 0,40–0,89 menunjukkan PAD ringan hingga sedang, sedangkan nilai di bawah 0,40 mengindikasikan iskemia kritis. Berdasarkan klasifikasi tersebut, nilai ABI yang dimiliki kedua responden sebelum intervensi termasuk dalam kategori PAD ringan hingga sedang akibat terjadinya hambatan aliran darah pada pembuluh arteri perifer.

Hiperglikemia yang berlangsung dalam waktu lama pada pasien DM dapat memicu terbentuknya *advanced glycation end products* (AGEs), peningkatan stres oksidatif, serta gangguan fungsi endotel yang berkontribusi terhadap penebalan dinding pembuluh darah dan penurunan elastisitas arteri. Penumpukan plak aterosklerosis pada arteri tungkai menyebabkan aliran darah menuju ekstremitas bawah berkurang sehingga tekanan sistolik pada pergelangan kaki menjadi lebih rendah dibandingkan tekanan sistolik pada lengan, yang pada akhirnya menurunkan nilai ABI. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Heriyanto et al. (2024) yang menyatakan bahwa individu dengan DM memiliki kecenderungan lebih besar untuk mengalami PAD akibat kerusakan pembuluh darah perifer.

Munculnya PAD pada kedua responden dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko, seperti lama menderita DM, usia, riwayat hipertensi, dan kontrol glukosa, karena paparan hiperglikemia yang berlangsung terus-menerus dapat mempercepat terjadinya kerusakan vaskular dan gangguan perfusi perifer. Hal ini sejalan dengan penelitian Yanti et al. (2023) yang menyatakan bahwa usia, lamanya menderita diabetes, hipertensi, dan kadar glukosa darah yang tidak terkontrol merupakan faktor yang berhubungan dengan penurunan sirkulasi perifer dan peningkatan risiko terjadinya PAD pada pasien DM. Selain itu, penelitian Marlena dan Podesta (2023) juga menunjukkan bahwa hiperglikemia kronis pada pasien DM dapat menyebabkan aterosklerosis dan gangguan perfusi perifer yang ditandai dengan penurunan nilai ABI.

Pada kedua responden, faktor-faktor tersebut tampak dari karakteristik masing-masing pasien. Ny. S yang berusia 47 tahun telah menderita DM sejak tahun 2017 dan memiliki riwayat hipertensi. Ny. S rutin melakukan kontrol kesehatan setiap bulan di Puskesmas Gajahan dengan hasil pemeriksaan gula darah terakhir sebesar 170 mg/dl serta mengonsumsi metformin, glimepirid, amlodipin, dan candesartan. Sementara itu, Ny. D yang berusia 55 tahun telah menderita DM sejak tahun 2013 tanpa riwayat penyakit penyerta, rutin melakukan kontrol kesehatan setiap bulan di Puskesmas Gajahan, memiliki hasil pemeriksaan gula darah terakhir sebesar 475 mg/dl, serta rutin mengonsumsi metformin.

Perbedaan karakteristik kedua responden tersebut menunjukkan bahwa semakin lama seseorang menderita DM, terutama apabila disertai faktor risiko lain seperti usia yang lebih tua, hipertensi, dan kontrol glukosa yang kurang optimal, maka risiko terjadinya komplikasi makrovaskular, termasuk PAD, akan semakin meningkat. Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian Sanjaya et al. (2025) yang menunjukkan bahwa pasien dengan riwayat DM lebih dari sepuluh tahun memiliki kemungkinan lebih besar mengalami komplikasi vaskular dibandingkan pasien dengan lama menderita yang lebih singkat. Oleh karena itu, pengendalian kadar glukosa darah dan pemantauan kondisi vaskular secara rutin sangat penting untuk

mencegah terjadinya komplikasi lebih lanjut pada pasien DM.

Hasil pengukuran nilai ABI sesudah dilakukan BAE

Berdasarkan Penerapan BAE selama 15 menit setiap hari dalam tiga hari berturut-turut menunjukkan peningkatan nilai ABI yang bermakna pada kedua responden. Nilai ABI Ny. S meningkat dari 0,81 menjadi 1,07, sedangkan nilai ABI Ny. D bertambah dari 0,84 menjadi 1,18, yang menunjukkan perubahan kondisi dari obstruksi sedang menjadi rentang normal. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa BAE mampu memperbaiki sirkulasi perifer melalui peningkatan aliran balik vena, pembentukan sirkulasi kolateral, dan optimalisasi perfusi jaringan ekstremitas bawah yang dipicu oleh pelepasan nitrat oksida serta prostaglandin akibat perubahan posisi kaki dari fase elevasi ke fase dependensi, sehingga terjadi vasodilatasi, penurunan resistensi vaskular perifer, dan peningkatan tekanan sistolik pergelangan kaki dibandingkan tekanan darah lengan, sebagaimana dijelaskan oleh Dewi et al. (2025).

Hasil pengukuran sebelum pelaksanaan BAE menunjukkan bahwa kedua responden memiliki nilai ABI yang berada di bawah batas normal dan mengarah pada gangguan perfusi perifer. Berdasarkan klasifikasi ABI, kedua responden termasuk dalam kategori PAD sedang yang berkaitan dengan tingginya risiko pasien DM mengalami PAD akibat kerusakan vaskular yang lebih luas dibandingkan individu tanpa diabetes sehingga komplikasi makrovaskular lebih mudah berkembang (Heriyanto et al., 2024). Kondisi tersebut menunjukkan adanya penurunan aliran darah pada ekstremitas bawah yang dapat mengganggu suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan perifer. Intervensi BAE selanjutnya dilaksanakan pada tanggal 18–20 Mei 2026 dengan frekuensi satu kali setiap hari selama 15 menit sebagai upaya untuk membantu memperbaiki sirkulasi darah perifer dan meningkatkan nilai ABI pada kedua responden.

Peningkatan nilai ABI menunjukkan bahwa BAE mampu memperbaiki sirkulasi darah pada ekstremitas bawah melalui peningkatan aliran balik vena, optimalisasi perfusi jaringan, serta pembentukan sirkulasi kolateral. Perbaikan tersebut dipengaruhi oleh perubahan posisi tungkai selama latihan dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu fase elevasi, fase dependensi, dan fase horizontal yang bertujuan untuk meningkatkan sirkulasi darah pada ekstremitas bawah. Pada fase elevasi, kedua tungkai diangkat sekitar 45° selama beberapa menit untuk membantu pengosongan vena, kemudian dilanjutkan dengan fase dependensi dengan posisi tungkai menggantung sambil melakukan gerakan aktif pada pergelangan kaki guna meningkatkan aliran darah ke perifer. Selanjutnya, fase horizontal dilakukan dengan memosisikan tungkai sejajar dengan tubuh untuk mengoptimalkan perfusi jaringan dan mempertahankan sirkulasi darah yang telah meningkat.

BAE merupakan salah satu intervensi nonfarmakologis yang dapat digunakan untuk membantu meningkatkan sirkulasi darah perifer pada pasien diabetes melitus. Latihan ini relatif sederhana, mudah dilakukan secara mandiri, serta tidak memerlukan alat khusus sehingga dapat diterapkan secara rutin sebagai upaya pencegahan komplikasi vaskular. Penerapan BAE secara teratur dapat membantu meningkatkan nilai ABI, memperbaiki perfusi jaringan, dan menurunkan risiko terjadinya PAD. Selain itu, latihan ini juga berperan dalam meningkatkan suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan ekstremitas bawah, sehingga dapat membantu mempertahankan fungsi vaskular dan mencegah terjadinya komplikasi lebih lanjut pada pasien diabetes melitus. Oleh karena itu, BAE dapat menjadi salah satu alternatif terapi pendukung yang efektif untuk menjaga kesehatan pembuluh darah perifer.

BAE dapat meningkatkan perfusi perifer melalui perubahan posisi tungkai yang memanfaatkan gaya gravitasi untuk memperlancar aliran darah ke ekstremitas bawah. Pergantian posisi dari fase elevasi ke fase dependensi merangsang pelepasan nitrat oksida dan prostaglandin yang menyebabkan vasodilatasi, menurunkan resistensi vaskular perifer, serta meningkatkan aliran darah ke jaringan. Selain itu, gerakan aktif selama latihan membantu memperkuat pompa otot, memperbaiki sirkulasi kolateral, dan meningkatkan suplai oksigen

serta nutrisi ke jaringan perifer. Peningkatan aliran darah tersebut dapat membantu memperbaiki perfusi jaringan dan fungsi pembuluh darah perifer yang mengalami gangguan akibat diabetes melitus. Dengan demikian, pelaksanaan BAE secara teratur dapat berkontribusi terhadap peningkatan nilai ABI dan menurunkan risiko terjadinya komplikasi vaskular, seperti PAD.

Hasil perkembangan nilai ABI sebelum dan sesudah dilakukan BAE

Hasil perbandingan nilai ABI sebelum dan sesudah pelaksanaan BAE selama 3 hari pada Ny. S dan Ny. D menunjukkan adanya peningkatan nilai ABI secara bertahap pada kedua responden. Pada hari pertama, Ny. S meningkat dari 0,81 menjadi 0,93 dengan kenaikan 0,12 dan Ny. D dari 0,84 menjadi 1,00 dengan kenaikan 0,16. Pada hari kedua, nilai ABI Ny. S meningkat dari 0,93 menjadi 1,00 dengan kenaikan 0,07 dan Ny. D dari 0,91 menjadi 1,00 dengan kenaikan 0,09, sedangkan pada hari ketiga Ny. S meningkat dari 1,00 menjadi 1,07 dengan kenaikan 0,07 dan Ny. D dari 1,00 menjadi 1,18 dengan kenaikan 0,18.

Secara keseluruhan, penerapan BAE selama 3 hari menunjukkan peningkatan total nilai ABI pada Ny. S sebesar 0,26 dengan rata-rata perubahan 0,09, sedangkan Ny. D mengalami peningkatan total sebesar 0,34 dengan rata-rata perubahan 0,15. Peningkatan nilai ABI tersebut menunjukkan adanya perbaikan sirkulasi perifer melalui mekanisme vasodilatasi pembuluh darah, peningkatan aliran darah kolateral, dan perbaikan perfusi ekstremitas bawah. Perubahan kategori ABI dari PAD sedang menjadi kategori normal pada kedua responden menunjukkan bahwa BAE efektif dalam memperbaiki status vaskular serta berpotensi menurunkan risiko komplikasi diabetes seperti ulkus diabetikum, gangren, dan amputasi (Anggraeni et al., 2023).

Peningkatan nilai ABI setelah dilakukan BAE selama 3 hari dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian Wijayanti dan Warsono (2022) yang menyatakan bahwa BAE efektif meningkatkan perfusi perifer pada pasien DM. Hasil tersebut juga diperkuat oleh penelitian Dewi et al. (2025), yang menunjukkan bahwa pelaksanaan BAE selama 10–15 menit selama tiga hari mampu memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan nilai ABI dan perfusi perifer. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun dilakukan dalam waktu relatif singkat, yaitu selama tiga hari, latihan BAE secara teratur dapat memberikan respons fisiologis berupa peningkatan sirkulasi darah perifer melalui mekanisme vasodilatasi, peningkatan aliran darah, dan pembentukan sirkulasi kolateral pada ekstremitas bawah.

Variasi peningkatan nilai ABI pada kedua responden mencerminkan adanya perbedaan respons terhadap intervensi yang diberikan selama penelitian. Peningkatan nilai ABI yang lebih besar pada Ny. D dibandingkan Ny. S diduga dipengaruhi oleh sejumlah faktor, meliputi lama menderita DM, usia, riwayat hipertensi, status gizi, tingkat aktivitas fisik, serta kondisi kontrol glikemik masing-masing responden. Kondisi obesitas dan hipertensi yang dialami Ny. S berpotensi meningkatkan kejadian aterosklerosis melalui akumulasi lemak pada dinding pembuluh darah, penurunan elastisitas vaskular, serta hambatan aliran darah menuju ekstremitas bawah yang pada akhirnya dapat menurunkan nilai ABI, sejalan dengan penelitian Anggraeni et al. (2023) yang menyatakan bahwa komorbiditas dan kondisi metabolik pasien berpengaruh terhadap gangguan perfusi perifer.

Rendahnya aktivitas fisik pada Ny. S juga diduga memengaruhi respons terhadap latihan karena berkurangnya kontraksi otot dapat menyebabkan aliran darah perifer dan pembentukan sirkulasi kolateral berlangsung kurang optimal. Meskipun memiliki usia yang lebih tua dan telah menderita diabetes melitus sejak tahun 2013, Ny. D menunjukkan peningkatan nilai ABI yang lebih cepat, yang diperkirakan berkaitan dengan tingkat keparahan PAD yang lebih ringan, tidak adanya penyakit penyerta, serta kebiasaan melakukan aktivitas fisik, seperti berjalan kaki. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Marlina et al. (2023) yang menjelaskan bahwa aktivitas fisik dan kontraksi otot yang optimal mampu meningkatkan sirkulasi perifer dan respons vaskular terhadap latihan, sehingga individu yang menerima intervensi yang

sama dapat menunjukkan hasil yang berbeda.

Penerapan BAE yang dilakukan selama tiga hari berturut-turut dengan frekuensi satu kali pada siang hari dan durasi 15 menit pada setiap sesi memperlihatkan peningkatan nilai ABI pada kedua responden. Selama periode intervensi, perbaikan nilai ABI terjadi secara progresif dan ditandai dengan membaiknya perfusi perifer hingga mencapai kategori normal pada akhir pelaksanaan latihan. Nilai ABI pada Ny. S meningkat dari 0,81 menjadi 1,07, sedangkan pada Ny. D mengalami kenaikan dari 0,84 menjadi 1,18 dengan rentang peningkatan sebesar 0,09–0,15, sehingga temuan tersebut menunjukkan bahwa BAE berkontribusi dalam meningkatkan perfusi ekstremitas bawah pada pasien diabetes melitus dengan ketidakefektifan perfusi perifer Trienna Sihombing et al. (2025).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua responden memberikan respons baik terhadap penerapan BAE, meskipun terdapat perbedaan dalam besarnya peningkatan ABI dan kecepatan perbaikan yang dicapai setelah intervensi. Peningkatan nilai ABI pada Ny. D mencapai 0,15, sedangkan Ny. S hanya mengalami kenaikan sebesar 0,09 walaupun kedua responden memperoleh perlakuan dengan durasi yang sama. Hasil tersebut diperkirakan dipengaruhi oleh kondisi awal masing-masing responden yang berkaitan dengan status perfusi perifer sebelum latihan. Selain itu, perbedaan karakteristik individu, seperti usia, lama menderita diabetes melitus, riwayat penyakit penyerta, dan kontrol kadar glukosa darah, dapat memengaruhi kemampuan pembuluh darah dalam merespons intervensi yang diberikan. Meskipun demikian, hasil pengukuran akhir menunjukkan bahwa kedua responden berhasil mencapai nilai ABI dalam rentang normal setelah pelaksanaan BAE.

Mekanisme peningkatan nilai ABI melalui BAE melibatkan perubahan posisi tubuh yang memanfaatkan gaya gravitasi serta aktivasi pompa otot melalui gerakan dorsofleksi dan plantarfleksi pada pergelangan kaki. Aktivitas kontraksi otot yang dilakukan secara berulang dapat memperlancar aliran balik vena, mengurangi stasis darah, dan meningkatkan sirkulasi perifer yang berkontribusi terhadap pencegahan ulkus diabetikum (Marlena et al., 2023). Responden yang memiliki tingkat kepatuhan tinggi dan kemampuan otot yang lebih optimal dalam menjalankan proses kontraksi dan relaksasi cenderung menunjukkan perbaikan perfusi yang lebih cepat, sehingga pelaksanaan BAE secara teratur sesuai standar operasional prosedur dinilai efektif meskipun hasil yang diperoleh tetap dipengaruhi oleh kondisi fisiologis setiap individu.

Keterbatasan Penelitian

Hasil dari penelitian ini tidak lepas dari keterbatasan dalam melakukan pelaksanaan. Peneliti mengalami hambatan teknis karena ukuran rumah responden yang relatif kecil, sehingga proses pemeriksaan ABI tidak dapat dilakukan secara bersamaan terhadap beberapa responden dalam satu waktu. Pemeriksaan harus dilakukan secara individual satu per satu, yang berdampak pada efisiensi waktu pengambilan data

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dari penerapan *Buerger Allen Exercise* (BAE) dalam meningkatkan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI), Berdasarkan uraian tersebut kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Hasil Pengamatan Nilai ABI Sebelum Penerapan *Buerger Allen Exercise* pada Pasien DM

Pengukuran awal nilai ABI pada kedua responden sebelum dilakukan intervensi menunjukkan hasil yang berada pada kategori obstruksi sedang. Kedua responden memperlihatkan nilai ABI yang tergolong dalam penyakit arteri perifer tingkat sedang,

yang mengindikasikan adanya gangguan sirkulasi darah pada ekstremitas bawah akibat komplikasi DM.

2. Hasil Pengamatan Nilai ABI Sesudah Penerapan *Buerger Allen Exercise* pada Pasien DM

Setelah dilakukan penerapan *Buerger Allen Exercise* kedua responden menunjukkan peningkatan nilai ABI yang masuk dalam kategori normal. Peningkatan tersebut menandakan adanya perbaikan perfusi darah perifer sebagai respons positif terhadap latihan yang diberikan secara rutin.

3. Perkembangan dan Perbandingan Hasil Akhir Nilai ABI Sebelum dan Sesudah Penerapan *Buerger Allen Exercise* pada Kedua Responden

Perbandingan Hasil Akhir Nilai ABI Antara Kedua Responden Berdasarkan hasil akhir, kedua responden sama-sama mengalami peningkatan nilai ABI setelah diberikan intervensi. Sebelum dilakukan *Buerger Allen Exercise*, nilai ABI kedua responden berada pada kategori obstruksi sedang. Setelah penerapan latihan selama tiga hari berturut-turut, kedua responden berhasil mencapai kategori normal. Namun, terdapat perbedaan besaran peningkatan rata-rata nilai ABI antara kedua responden, yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain usia, lama menderita DM, kepatuhan dalam melakukan latihan, serta adanya faktor risiko lain seperti hipertensi yang menyertai.

B. Saran

1. Bagi Masyarakat

Keluarga dan masyarakat diharapkan aktif mendukung pasien DM dalam menjalankan *Buerger Allen Exercise* secara rutin dan mandiri melalui pendampingan, motivasi, dan lingkungan yang mendukung. Serta penanganan DM tidak lagi bergantung pada tenaga profesional kesehatan, melainkan telah menjadi bagian dari pola hidup sehat yang berkelanjutan di tengah masyarakat.

2. Bagi Pengembangan Ilmu Dan Teknologi Keperawatan

- Penelitian mendatang disarankan menerapkan metodologi yang lebih kuat, seperti percobaan terkontrol secara acak, untuk mengevaluasi efektivitas *Buerger Allen Exercise* pada variabel lain, termasuk *indeks ankle brachial index* atau kadar gula darah, serta memperpanjang masa intervensi.
- Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan rujukan dan sumber data pendukung bagi lembaga pendidikan serta para peneliti di bidang keperawatan dalam menyusun protokol intervensi mandiri bagi klien DM. Riset selanjutnya juga disarankan untuk mengkaji *Buerger Allen Exercise* dengan modalitas terapi komplementer lain, sehingga menciptakan penemuan baru dalam teknologi pelayanan keperawatan yang lebih menyeluruh dan berbasis pembuktian ilmiah.

3. Bagi Penulis

Penelitian ini memberikan pengalaman langsung bagi penulis dalam menerapkan riset keperawatan di tatanan pelayanan, khususnya pada intervensi *Buerger Allen Exercise* bagi pasien DM. Pengalaman ini diharapkan dapat meningkatkan kapasitas penulis dalam melakukan penelitian keperawatan di masa mendatang, baik dari segi perencanaan, pelaksanaan, hingga penyusunan laporan ilmiah yang berkualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, B., Afida, A. M., Negara, C. K., & Chrismilasari, L. A. (2022). Burger Allen Exercise Against The Circulation Of The Lower Extremities In Diabetic Ulcer Patients under a

- Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0). Jurnal Eduhealth, 13(01). <http://ejournal.seaninstitute.or.id/index.php/health>
- Andraos, J., et al.** (2024). Narrative review of data supporting alternate first-line therapies over metformin in type 2 diabetes. **Journal of Diabetes & Metabolic Disorders**, 23(1), 385-394. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40200-024-01406-6> → <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38932889/>
- Antoni. 2023. Gambaran Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas. *Jurnal Kedokteran Meditek*. 29(2): 145-152. <https://doi.org/10.36452/jkdoktmeditek.v29i2.2664>. 12 April 2026 (20:15).
- Aprilia Putri, D.C., Sudarsih, S., & Meuthia, R.** (2024). Pengaruh Aerobic Exercise terhadap Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus. **Skripsi**, Universitas Bina Sehat PPNI, Mojokerto, 1-45. → <https://repository.ubs-ppni.ac.id/handle/123456789/3024>
- Ariyanti, U., & Rahmania.** (2024). Manfaat aktivitas fisik berbasis komunitas terhadap penderita diabetes mellitus: A scoping review. **Jurnal Ilmu Keperawatan**, 18(5), 1-10. → <http://repository.unar.ac.id/jspui/handle/123456789/11008>
- Asmaratul Azmi, D., Minarningtyas, A., Muftadi, M., Studi Keperawatan, P. D., Kesehatan Dan Farmasi, F., Bani Saleh, U., & Pendahuluan, I. (2024). BANI SALEH NURSING JOURNAL Penerapan Buerger Allen Exercise Terhadap Nilai Sensitivitas Kaki Pada Klien Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 (Vol. 01, Number 01).
- Asmaratul Azmi, S., dkk. (2024). Prosedur dan Manfaat Buerger Allen Exercise dalam Perawatan Kaki Diabetik. *Indonesian Journal of Health Sciences*, 8(1), 78-85.
- Astawa, N. M. D., Sari, L. G. K. D., Wijaya, P. S., Dewi, K. A. K., Indayani, N. L. D. P. R., Pratiwi, N. P. E., Indreswari, N. W. Y., Dewi, N. N. M. A., dan Wijaya, I. P. A. 2024. Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe II pada Masyarakat Perkotaan. *Jurnal Ilmu Gizi dan Fakultas Nutrisi*. 1(1): 25-35. <https://doi.org/10.24843/JIFN.2024.v01.i01.p04>. 12 April 2026 (21:30).
- Bangun, M., Zebua, E. M. Z., Siregar, D. L., dan Nababan, D. 2025. Faktor Risiko Kejadian Diabetes Gestasional pada Ibu Hamil. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*. 7(4): 204-210. <https://doi.org/10.37287/jpppp.v7i4.206>. 12 April 2026 (21:00).
- Banilai, M., dan Sakundarno, M. 2023. Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 pada Usia Produktif. *Hygiene Journal*. 9(2): 88-97. <https://doi.org/10.22487/htj.v9i2.739>. 12 April 2026 (20:15).
- BPJS Kesehatan. (2022). **Analisis Data Klaim BPJS Kesehatan pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Tahun 2018-2022**. Jakarta: Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Kesehatan.
- Cahyanto trio. (2023). *Senam Kaki Diabetik Dengan Metode BAE*. Kemenkes Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan.
- Cho, J.H., Yoon, Y.S., Moon, S.H., Kim, B.K., Park, J.S., Ryu, S.Y., & Moon, M.K.** (2025). Initial Pharmacological Strategies in People with Early Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. **Diabetes & Metabolism Journal**, 49(6), 1252-1261. DOI: <https://doi.org/10.4093/dmj.2024.0660> → <https://e-dmj.org/journal/view.php?number=2946>
- Ciputra Hospital.** (2025). Berat Badan Normal Bayi Baru Lahir & Tiap Pertambahan Usia. **Artikel Kesehatan Ciputra Hospital**. → <https://ciputrahospital.com/berat-badan-normal-bayi/>
- Cokro, F.** (2025). Teliti Efektivitas dan Keamanan Terapi SGLT2, Dr. apt. Fonny Cokro Raih Gelar Doktor Summa Cumlaude di FFUI. **Fakultas Farmasi Universitas Indonesia**. → <https://farmasi.ui.ac.id/2025/12/teliti-efektivitas-dan-keamanan-terapi-sgl2-dr-apt-fonny-cokro-raih-gelar-doktor-summa-cumlaude-di-ffui/>

- Damayanti, N.I.** (2025). Hubungan Usia, Pola Makan dan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Kecamatan Ciracas. *Skripsi*, Universitas Nasional, Jakarta, 1-120. → <http://repository.unas.ac.id/id/eprint/12868/>
- Dewanti, N., Diana, M., Riesmiyatiningdyah, R., & Rohmawati, N.R. (2025). Tingkat Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2 Pada Dewasa Berdasarkan Faktor Risiko Yang Dapat Dimodifikasi. Jurnal Keperawatan Muhammadiyah, 10(2), 1-7. DOI: <https://doi.org/10.30651/jkm.v10i2.26347> → <https://journal.um-surabaya.ac.id/JKM/article/view/26347>
- Dinas Kesehatan Jawa Tengah (2024) Profil Kesehatan Jawa Tengah 2024 . Jawa Tengah: Dinas Kesehatan Jawa Tengah.
- Dinas Kesehatan Kota Surakarta (2024) Profil Kesehatan Kota Surakarta 2024 . Surakarta: Dinas Kesehatan Kota Surakarta.
- Dinas Kesehatan Kota Surakarta. (2025). Data Prevalensi Penderita Diabetes Melitus per Kecamatan dan Puskesmas di Kota Surakarta Tahun 2025. Surakarta: Dinas Kesehatan Kota Surakarta.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. (2024). *Data Pelayanan Kesehatan Penderita Diabetes Melitus (DM) Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2023-2024*. Semarang: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah.
- Fakultas Vokasi Universitas Airlangga.** (2025). Diabetes Melitus Gestasional Menjadi Tantangan Kesehatan Ibu dan Janin yang Perlu Diwaspadai. *Artikel Vokasi Unair*. → <https://vokasi.unair.ac.id/diabetes-melitus-gestasional-menjadi-tantangan-kesehatan-ibu-dan-janin-yang-perlu-diwaspadai/>
- Farikhah, I., Savitri, M., Bintarti, T. W., Veterini, A. S., dan Wijaya, P. Y. 2025. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II. Jurnal Ners. 9(3): 245-252. <https://doi.org/10.31004/jn.v9i3.48318>. 12 April 2026 (21:30).
- Fauziyah, S.A.** (2025). Hubungan Kepatuhan dengan Keberhasilan Terapi Kombinasi Insulin dan Obat Antidiabetik Oral pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Umum Daerah Tarakan Jakarta Periode 2025. *Karya Tulis Ilmiah*, Jurusan Farmasi, Jakarta, 1-13. → https://repository.poltekkesjkt2.ac.id/index.php?p=show_detail&id=12855
- Febriani, E., & Rohma, L. (2025). Pengaruh Buerger Allen Exercise terhadap Ankle Brachial Index pada Pasien Diabetes Melitus dengan Perfusi Perifer Tidak Efektif. Jurnal Ilmiah Kesehatan, 14(1), 112-120.
- Febriani, V. A., & Rohma, N. M. (2025). Application of Buerger Allen Exercise in Patients with Diabetes Mellitus with Ineffective Peripheral Perfusion Nursing Problems : Case Study Report. Care : Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan, 13(2), 414-423. <https://doi.org/10.33366/jc.v13i2.6489>
- Frontiers in Aging Editorial. (2025). Editorial: (Un)healthy lifestyles, aging, and type 2 diabetes. Frontiers in Aging, 6, 1696856, 1-4. DOI: <https://doi.org/10.3389/fragi.2025.1696856> → <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12738946/>
- Futri, R., dan Zularmi. 2025. Asuhan Keperawatan pada Pasien Diabetes Melitus dengan Amputasi di Ruangan Bedah RSUP Dr. M. Djamil Padang. Poltekkes Kemenkes Padang. Padang.
- Gornik, H.L., Aronow, H.D., Goodney, P.P., et al. (2024). 2024 ACC/AHA/AACVPR/APMA/ABC/SCAI/SVM/SVN/SVS/SIR/VES Guideline for the Management of Lower Extremity Peripheral Artery Disease. Circulation, 149(24), e1313-e1410. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001251 → <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001251>

- Guerboub, A., Issouani, J., Lakssir, J., Srifi, A., Riznat, A., Malad, M., Asfour, N., Tadlaoui, H., dan Errahali, R. 2025. Diabetes Melitus Tipe Lain: Tinjauan Klinis dan Pendekatan Diagnosis. *Annals of African Medicine*. 24(2): 110-118. https://doi.org/10.4103/aam.aam_87_25. 12 April 2026 (21:00).
- Guerboub, A., Issouani, J., Lakssir, J., Srifi, A., Riznat, A., Malad, M., Asfour, N., Tadlaoui, H., dan Errahali, R. 2025. Diabetes Melitus Tipe Lain: Tinjauan Klinis dan Pendekatan Diagnosis. *Annals of African Medicine*. 24(2): 110-118. https://doi.org/10.4103/aam.aam_87_25. 12 April 2026 (21:30).
- Gunawan, A. (2023). Penerapan Terapi Non-Farmakologis Untuk Luka Kaki Diabetik. *Jurnal Hasba Edukasi*.
- Gunawan, A. R. 2025. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Luka Ulkus Diabetikum di RSUD Radjak Purwakarta. Universitas Galuh. Purwakarta.
- Gunawan, I. G. N. B., Budiarta, I. G. N., Mahadewa, T. G. B., Suryawisesa, I. M. S., Wibawa, I. G. N. A. D., dan Ariyanta, K. 2024. Validity of Wagner, SINBAB, PEDIS, and WIFI Scoring Systems to Assess Risk of Amputation in Patients with Diabetic Foot Ulcers. *Jurnal Bedah Nasional*. 8(2): 33-41.
- Haetami, F., Anisa, A., Almasyah, A., Asih, A., Oktaviani, B. E., dan Rohmah, M. 2026. Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) Terhadap Penyembuhan Luka Ulkus Diabetikum. *Jurnal Surya Medika*. 21(1): 16-25.
- Hakim, A. N., Chasani, S., Kusumawati, S. D. A., Rahmatullah, G., & Rahayuning, T. (2026). Pengaruh Promosi Kesehatan Metode Ekspositori Terhadap Peningkatan Pengetahuan Pasien Diabetes Melitus dalam Penanganan Hipoglikemia di Puskesmas Pamulang. *Jurnal Penelitian Sains dan Kesehatan Avicenna*, 5(1), 207–216. DOI: <https://doi.org/10.69677/avicenna.v5i1.301>
- harefa, a., dkk. (n.d. 2023). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(3), 201-210.
- Harefa, E. M., Lingga, R. (2023) T., Diii, P., Poltekkes, K. G., Medan, K., Dairi, K., & Medan, P. K. (n.d.). ANALISIS FAKTOR RESIKO KEJADIAN DIABETES MELITUS TIPE II PADA PENDERITA DM DI KELURAHAN ILIR WILAYAH KERJA UPTD PUSKESMAS KECAMATAN GUNUNGSITOLI. Retrieved <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/ners>
- Harefa, E. M., Lingga, R. T., Diii, P., Poltekkes, K. G., Medan, K., Dairi, K., & Medan, P. K. (n.d.). ANALISIS FAKTOR RESIKO KEJADIAN DIABETES MELITUS TIPE II PADA PENDERITA DM DI KELURAHAN ILIR WILAYAH KERJA UPTD PUSKESMAS KECAMATAN GUNUNGSITOLI. Retrieved <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/ners>
- Harefa, E. M., Lingga, R. T., Diii, P., Poltekkes, K. G., Medan, K., Dairi, K., & Medan, P. K. (n.d.). ANALISIS FAKTOR RESIKO KEJADIAN DIABETES MELITUS TIPE II PADA PENDERITA DM DI KELURAHAN ILIR WILAYAH KERJA UPTD PUSKESMAS KECAMATAN GUNUNGSITOLI. Retrieved <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/ners>
- Haryanto, H., dkk. (2024). Perilaku Gaya Hidup dan Obesitas sebagai Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Aji Batara Agung Dewa Sakti Samboja. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 12(1), 1-10. → <https://www.neliti.com/id/publications/237994/>
- Haryanto, H., Kusuma, R., dan Wijaya, T. 2024. The Relationship Between Infection Severity, Wound Categorization, and Foot Care in Type 2 Diabetes Mellitus Patients with Recurring Diabetic Foot Ulcers. *Medical Journal of Malaysia*. 79(3): 123-130.
- Herikzah, dkk. (2025). Buerger Allen Exercise Meningkatkan Sirkulasi Perifer pada Pasien Diabetes Melitus: Studi Intervensi Lima Hari. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 28(1), 33-41.

- Herikzah, R., Sakinah, S., & Asnuddin, A. (2025). Penerapan Buerger Allen Exercise terhadap Pencegahan Komplikasi Neuropati Perifer Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Malahayati Nursing Journal*, 7(8), 3623–3630. <https://doi.org/10.33024/mnj.v7i8.21511>
- Hidayat, R. dkk. (2024) 'Prevalensi dan Karakteristik Ulkus Diabetikum pada Populasi Diabetes Melitus di Indonesia', *Jurnal Endokrinologi Indonesia*, 12(2), hal. 89-98. <https://ejournal.medistra.ac.id/index.php/jpk/article/view/2426>
<https://journal.hasbaedukasi.co.id/index.php/jurmie/article/view/753>
- IDF (2025) *International Diabetes Federation Diabetes Atlas*, edisi ke-11, Brussels: International Diabetes Federation.
- Ikatan Dokter Anak Indonesia. (2023). *Data Prevalensi Diabetes Melitus pada Anak di Indonesia Tahun 2023*. Jakarta: Ikatan Dokter Anak Indonesia.
- International Diabetes Federation. (2021). *IDF Diabetes Atlas, 10th Edition*. Brussels: International Diabetes Federation.
- International Diabetes Federation. (2025b). *Prevalence of Type 2 Diabetes Mellitus in the World*. International Diabetes Federation (IDF).
- Ismonah, S., dan Kusuma, A. H. 2025. Gambaran Pengetahuan dan Sikap Pasien Diabetes Melitus Tipe I tentang Pencegahan Ketoasidosis Diabetik. *Jurnal Ilmiah Keperawatan*. 11(2): 44-50. <https://doi.org/10.52943/jikeperawatan.v11i2.1893>. 12 April 2026 (21:00).
- Ismy, J. 2025. *Determinan Kejadian Diabetes Melitus pada Masyarakat di Wilayah Kerja Puskesmas Darul Imarah Aceh Besar*. Skripsi. Universitas Islam Sumatera Utara. Medan. <https://repository.uisu.ac.id/handle/123456789/4913>. 12 April 2026 (21:30).
- Isnayati, dkk. (2023). Pengetahuan dan Penerapan Buerger Allen Exercise pada Pasien Diabetes Melitus di Komunitas. *Jurnal Ilmu Keperawatan Komunitas*, 6(2), 89-96.
- Kamila, N., dan Sumarmi, S. 2025. Pola Makan dan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe II pada Usia Dewasa. *Jurnal Ilmu Gizi dan Dietetik*. 4(3): 204-212. <https://doi.org/10.25182/jigd.2025.4.3.204-212>. 12 April 2026 (21:00).
- Kartikadewi, A., Wahab, Z., Andikaputri, K., Kedokteran, F., Muhammadiyah Semarang Jl Kedungmundu Raya No, U., Semarang, K., & Tengah Kode Pos, J. (n.d.). *Ankle Brachial Index pada Penderita Diabetes dan Non Diabetes, dan Hubungannya dengan Aktivitas Fisik dan Perilaku Merokok*. Retrieved <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/JKK>
- Kemendes (2025) *Data dan Informasi Kesehatan: Profil Kesehatan Indonesia 2025*, Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemendes, R. I. (2023). *Kemendes Ri. Profil Kesehatan Indonesia*.
- Kementerian Kesehatan RI. (2021). *Laporan Pembiayaan Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) Tahun 2021*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan RI. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 dalam Angka*. Jakarta: Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kimia Farma Laboratorium & Klinik.** (2025). Ibu Hamil Perlu Tahu! Bahaya Diabetes Gestasional untuk Ibu dan Bayi. *Artikel Kesehatan Kimia Farma*. → <https://labkimiafarma.co.id/artikel/ibu-hamil-perlu-tahu-bahaya-diabetes-gestasional-untuk-ibu-dan-bayi/>
- Kristin, R., dan Kafesa, M. 2024. Tingkat Pengetahuan Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 tentang Retinopati Diabetik di Klinik Mata dr. Samsul. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 12(1): 1-10.

- Kusuma, G. A., Nurdin, H., Salam, S. H., & Palinrungi, A. S. (2023). Renal Replacement Therapy sebagai Intervensi Dini pada Tatalaksana Ketoasidosis Diabetik. *UMI Medical Journal*, 8(1). DOI: <https://doi.org/10.33096/umj.v8i1.204>
- Laboratorium CITO. (2023). Sindroma Metabolik: Kenali Penyebab, Faktor Risiko, dan Cara Pencegahan. *Artikel Kesehatan Lab CITO*, 1-8. → <https://labcito.co.id/sindroma-metabolik-kenali-penyebab-faktor-risiko-dan-cara-pencegahan/>
- Lase, D., Syafrinanda, V., & Fentiana, N. (2024). PENERAPAN BUERGER ALLEN EXERCISE TERHADAP PENINGKATAN PERFUSI PERIFER PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI RUMAH SAKIT TK II PUTRI HIJAU MEDAN: BUERGER ALLEN EXERCISE. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 3(4), 2197-2209.
- Lestari, S., Hasanah Rochjana, W., dan Aadiana, N. 2023. Edukasi Kesehatan tentang Pencegahan Diabetes Melitus pada Remaja. *Indonesian Journal of Health Sciences*. 4(6): 45-52. <https://doi.org/10.54957/ijhs.v4i6s.1200>. 12 April 2026 (20:15).
- Maheswara, A. A. N. D., Sarastry, D. Y., Kristanto, H., Dewantiningrum, J., dan Wiyati, P. 2023. Maternal and Perinatal Outcomes in Pregnancy Complicated with Pregestational and Gestational Diabetes Mellitus. *Diponegoro Medical Journal*. 12(3): 77-82. <https://scholar.undip.ac.id/en/publications/maternal-and-perinatal-outcomes-in-pregnancy-complicated-with-pre/>. 12 April 2026 (21:00).
- Marlena, & Riamah. (2023). Pentingnya Deteksi Dini Peripheral Arterial Disease Menggunakan Ankle Brachial Index pada Pasien Diabetes Melitus. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 12(3), 155-162.
- Mazzolai, L., Teixido-Tura, G., Lanzi, S., et al. (2024). 2024 ESC Guidelines for the management of peripheral arterial and aortic diseases. *European Heart Journal*, 45(36), 3538-3700. DOI: 10.1093/eurheartj/ehae179 → <https://academic.oup.com/eurheartj/article/45/36/3538/7722138>
- Mcdermott, K. dkk. (2023) 'Global Prevalence of Diabetic Foot Ulcer: A Systematic Review and Meta-Analysis', *Jurnal Kesehatan Global*, 8(1), hal. 45-57.
- Mendrofa, Y. P. 2023. Gambaran Pengetahuan dan Sikap Pencegahan Ulkus Diabetikum pada Pasien Diabetes Melitus. *Poltekkes Kemenkes Medan*. Medan.
- Mohammadi, A., Hussein, L., Yahyavi, A., & Shishehbor, M.H. (2026). Current and emerging approaches to managing peripheral artery disease: a specialist review. *Heart Journal*, 112(1), 10-50. DOI: 10.1136/heartjnl-2025-326532 → <https://heart.bmj.com/content/112/1/10>
- Mulyaningsih, Ardika, N. A., Wahyuni, dan Hermawati. 2025. Self-Management Counseling Increases Compliance in Diabetes Mellitus Patients. *Universitas 'Aisyiyah Surakarta*. Surakarta.
- Murti, N. W. H., dan Priyanto, P. 2025. Pengaruh Pengendalian Kadar Gula Darah terhadap Kejadian Neuropati Diabetik pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Nersmid* 8(1): 1-10.
- Musyaffa, A. C. 2025. Gambaran Karakteristik dan Gejala Neuropati Diabetik pada Pasien DM Tipe 2 di RS Permata Cirebon. *Skripsi*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Nafy'atushsholeha, N. 2025. Gambaran Fatigue pada Petani dengan Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Panti Kabupaten Jember. *Skripsi*. Universitas Jember. Jember.
- Nipa, Y. 2023. Asuhan Keperawatan pada Tn. K.L. dengan Diagnosa Medis Ulkus Diabetes Melitus di Ruang Perawatan Bedah RSUD Ende. *Poltekkes Kupang*. Kupang.
- Novendy, I. 2025. Prevalensi Diabetes Melitus di Indonesia: Analisis Data Riset Kesehatan Dasar. *Jurnal Biomedika Indonesia*. 7(3): 210-220. <https://doi.org/10.24912/jbmi.v7i3.32515>. 12 April 2026 (20:15).

- Novianti, T., Herviana, H., & Pratiwi, S.** (2025). Association of Physical Activity and Nutritional Status with Blood Glucose Levels Among Patients of Diabetes Mellitus Type 2. **Journal of Global Nutrition**, 5(2), 650-656. DOI: <https://doi.org/10.53823/jgn.v5i2.172> → <https://www.jurnal.isagi.or.id/index.php/jgn/article/view/172>
- Novitasari, D., dkk. (2024). Tantangan Deteksi Dini Gangguan Perfusi Perifer melalui Pemeriksaan Ankle Brachial Index di Fasilitas Kesehatan Primer. *Jurnal Penelitian Kesehatan*, 15(1), 67-74.
- Novitasari, H., Widiastuti, A., Firdaus, I., Prodi, M., Keperawatan, S., Duta, U., Surakarta, B., & Keperawatan, D. P. (2024). PENGARUH BUERGER ALLEN EXERCISE TERHADAP SENSITIVITAS KAKI PENDERITA DIABETES MELIITUS TIPE II DI WILAYAH MASARAN SRAGEN. *Jurnal Medika Usada* |, 7, 41.
- Novitasari, H., Widiastuti, A., Firdaus, I., Prodi, M., Keperawatan, S., Duta, U., Surakarta, B., & Keperawatan, D. P. (2024). PENGARUH BUERGER ALLEN EXERCISE TERHADAP SENSITIVITAS KAKI PENDERITA DIABETES MELIITUS TIPE II DI WILAYAH MASARAN SRAGEN. *Jurnal Medika Usada* |, 7, 41.
- Nugraha, T.S., Hartanto, D., & Kartini.** (2025). Analisis Efektivitas Biaya Terapi Kombinasi Antidiabetik Oral pada Diabetes Melitus Tipe 2: Studi di RS PKU Muhammadiyah Palangka Raya. **Borneo Pharmaceutical Sciences and Research (BPSR)**, 1(2), 28-32. DOI: <https://doi.org/10.35747/bpsr.v1i2.1421> → <https://journal.umbjm.ac.id/index.php/bpsr/article/view/1421>
- Nugroho, B.S. (2026) 'Pengaruh Buerger Allen Exercises terhadap Perfusi Perifer pada Pasien Diabetes Melitus di General Ward Tzu Chi Hospital', Skripsi, STIKES Panti Rapih Yogyakarta.
- Nugroho, F.A., Chandra, R.B., & Laila, N.** (2024). Distress and Coping Strategy among Indonesian Men with Type-2 Diabetes Mellitus. **Jurnal Keperawatan**, 14(1), 1-10. → <http://repository.unar.ac.id/jspui/handle/123456789/10182>
- Nuridayanti, A., Jayadi, S., dan Yulianto, Y. 2025. Analisis Kepatuhan Diet dengan Proses Penyembuhan Luka pada Pasien Diabetes Melitus di Chania Care Center Kabupaten Kediri. *Jurnal Penelitian Keperawatan* 11(1): 1-10.
- Pardede, L. I. (2023). Hubungan Respon Time Perawat Dengan Kualitas Hidup Pasien Ketoasidosis Diabetik Di Igd Rsup H. Adam Malik Medan. *Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan*.
- Penelitian Kesehatan Suara Forikes Volume, J., Penelitian Kesehatan Suara Forikes, J., Rahmadiya, S., & Dahlia, D. (2022). Physical Activity, Exercise dan Kontrol glikemik pada Pasien Diabetes Mellitus. <https://doi.org/10.33846/sf13205>
- Pengaruh Pemberian Buerger Allen Exercise dan Senam kaki Terhadap Sirkulasi Darah Perifer Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe, P., Salihun, S., Andasari, R., Handariati, A., & Tinggi Ilmu Kesehatan Dustira, S. R. (n.d.). PERBEDAAN PENGARUH PEMBERIAN BUERGER ALLEN EXERCISE DAN SENAM KAKI TERHADAP SIKULASI DARAH PERIFER PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, Januari, 2025(1), 418–424. Retrieved <http://cerdika.publikasiindonesia.id/index.php/cerdika/index>
- Permatasari, E.D., Rakhman, A., Widodo, Y.P., Setyaningrum, I. and Hidayat, F. (2025) 'Impact of Buerger Allen Exercise on ankle brachial index in type II diabetes mellitus patients', *JKEP*, 10(1), pp. 1-7.
- Pratiwi, S., & Sari, R. (2021). Efektivitas Buerger Allen Exercise Pada Penyembuhan Luka Diabetik. *Jurnal Medistra*.

- Prima Dona, D. (2025). Efektivitas Kombinasi Buerger Allen Latihan dengan Senam Kaki Terhadap Risiko Neuropati dan Sensitivitas Kaki Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Pakuan Baru Jambi (Disertasi Doktor, Universitas Jambi).
- Prodia OHI.** (2024). Diabetes Melitus: Penyebab, Gejala, Jenis & Pencegahan. *Artikel Kesehatan Prodia OHI*, 1-25. → <https://prodiaohi.co.id/diabetes-melitus>
- Purnamasari, T. J., Ilone, S., & Setiawan, D. (2023). Cost Utility Analysis Vildagliptin dan Glimepiride dalam Mencegah Komplikasi Mikrovaskuler menggunakan Model Markov. *Jurnal Manajemen dan Pelayanan Farmasi*, 13(4). DOI: <https://doi.org/10.22146/jmpf.88587>
- Pursitasari, D. A., Farida, E., dan Meirina, E. 2025. Hubungan Tingkat Pengetahuan dengan Kepatuhan Diet pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*. 7(6): 1035-1042. <https://doi.org/10.37287/jppp.v7i6.1037>. 12 April 2026 (21:00).
- Puspitasari, D., Rahmah, S., dan Marchelina, T. 2023. Pengaruh Senam Diabetes terhadap Kadar Gula Darah pada Lansia dengan Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Profesi Medika*. 5(2): 78-86. <https://doi.org/10.23917/jpmmmedika.v5i2.5866>. 12 April 2026 (20:15).
- Putri, A.S.P., Astika, E.T., Rayasari, F., Natasha, D. dan Komalawati, D. (2026) 'Efektifitas Ankle Pumping Exercise dan Buerger Allen Exercise Terhadap Sirkulasi dan Sensitivitas Kaki', *Jurnal Ners*, 10(1), hal. 1742-1747.
- Qomariah, S. N., Susanti, S., Kristiani, R. B., Fajriyah, N., Suroso, H., Yobel, S., ... & Bakar, A. (2023). EDUKASI-PENDAMPINGAN BUERGER ALLEN EXERCISE DAN 5 PILAR TERHADAP PERUBAHAN PENGETAHUAN DAN PERFORMA KESEHATAN FISIK PASIEN DIABETIK NEUROPATI PERIFER. *Community Development in Health Journal*, 120-129.
- Qomariah, S. N., Susanti, S., Kristiani, R. B., Fajriyah, N., Suroso, H., Yobel, S., ... & Bakar, A. (2023). EDUKASI-PENDAMPINGAN BUERGER ALLEN EXERCISE DAN 5 PILAR TERHADAP PERUBAHAN PENGETAHUAN DAN PERFORMA KESEHATAN FISIK PASIEN DIABETIK NEUROPATI PERIFER. *Community Development in Health Journal*, 120-129.
- Qomariah, S., dkk. (2023). Pendampingan Buerger Allen Exercise dan Edukasi Diabetes Melitus untuk Meningkatkan Nilai Ankle Brachial Index dan Kemandirian Pasien. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(2), 123-131.
- Rahmadiya, S., & Dahlia, D. (2022). Physical Activity, Exercise Dan Kontrol Glikemik Pada Pasien Diabetes Mellitus. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 13(2), 284-289
- Rahmawati, E. A., & Ningrum, S. (2025). Buerger Allen Exercise Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Di Kelurahan Slipi Jakarta Barat. *Jurnal Keperawatan Degeneratif Peln*, 1(1), 39-50.
- Rahmawati, S., dkk. (2023). Determinan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Posbindu Mawar Kuning Gambir. *Jurnal Endemis*, 3(3), 1-6. → <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/1720460>
- Rammang, A., Nurhikmah, N., dan Reza, M. 2023. Hubungan Pola Makan dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Pendidikan dan Tambusai*. 7(1): 1120-1128. <https://doi.org/10.31004/jptam.v7i1.6018>. 12 April 2026 (20:15).
- Rhaka, A. B., Nugroho Harioseno, D. T., dan Riansari, A. 2026. Analisis Faktor Risiko Diabetes Melitus pada Pasien Rawat Jalan di Rumah Sakit Umum Daerah. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang. <https://eprints2.undip.ac.id/id/eprint/43747/>. 12 April 2026 (21:30).
- Romdany, F. E. 2024. Identifikasi Candida albicans pada Urin Lansia Wanita Penderita Diabetes Melitus dan Infeksi Saluran Kemih di Puskesmas Asembagus. Skripsi. Universitas dr. Soebandi. Jember.

- Rumah Sakit Hermina. (2023). Pola Hidup Tidak Sehat? Waspada Sindrom Metabolik Mengancam! Artikel Kesehatan Hermina Hospitals, 1-7. → <https://www.herminahospitals.com/en/articles/pola-hidup-tidak-sehat-waspada-sindrom-metabolik-mengancam>
- Rumah Sakit Prof. Dr. Chairuddin P. Lubus. (2024). Karakteristik dan Distribusi Komplikasi Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Medan Tahun 2024. Medan: Rumah Sakit Prof. Dr. Chairuddin P. Lubus.
- Rumah Sakit Universitas Indonesia (RSUI).** (2026). Remaja Bisa Terkena Diabetes? Kenali Diabetes Melitus Tipe 2 Sejak Dini. *Artikel Promosi Kesehatan RSUI*. → <https://rs.ui.ac.id/umum/berita-artikel/artikel-populer/remaja-bisa-terkena-diabetes-kenali-diabetes-melitus-tipe-2-sejak-dini>
- Rustiana Dewi, K. F., Landra, I. K. G., Setiawan, K. H., dan Indra Mahiswari, K. W. 2025. Tinjauan Literatur: Potensi Antidiabetik Ekstrak Daun Sirsak untuk Kontrol Glikemik Diabetes Melitus. *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia* 10(2): 1-12.
- Safitri, A., Windusari, Y., & Liberty, I.A.** (2026). Analysis of Determinants of Type 2 Diabetes Mellitus: A Literature Review. *Indonesian Journal of Global Health Research**, 8(2), 1-15. DOI: <https://doi.org/10.37287/ijghr.v8i2.857> → <https://jurnal2.globalhealthsciencegroup.com/index.php/IJGHR/article/view/857>
- Salwani, U. 2023. Asuhan Keperawatan Gangguan Integritas Jaringan pada Tn. R dengan Ulkus Diabetikum Tipe II Menggunakan Modern Dressing Calcium Alginate. Poltekkes Kemenkes Medan. Medan.
- Sanjaya, R., Widyastuti, Y., & Mintarsih, S.** (2025). Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Nilai Ankle Brachial Index Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Ilmiah FIKES Universitas Tribhuwana Tunggaladewi**, 1-8. → <https://publikasi.unitri.ac.id/index.php/fikes/article/view/3158>
- Santomauro Jr, A. C., Santomauro, A. T., Barbosa, C. C. M. C., Raduan, R. A., Marino, E. C., & Lamounier, R. N. (2025). Manejo da síndrome hiperglicêmica hiperosmolar não cetótica (SHHNC). *Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes*. DOI: 10.29327/5660187.2025-5
- Sari, U.A.P., & Ubaidillah, Z.** (2025). Penerapan Relaksasi Otot Progresif Kombinasi Senam Kaki pada Pasien Diabetes Melitus. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional**, 7(5), 17-24. DOI: <https://doi.org/10.37287/jppp.v7i5.496> → <https://jurnal2.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPPP/article/view/496>
- Sasongko, M. B., Widayanti, T. W., Widyaputri, F., Wardhana, F. S., Widhasari, I. A., Widayanti, E. D., Indrayanti, S. R., Wiyogo, I. W., Sasongko, T. W., dan Agni, A. N. 2025. Five-Year Incidence of Diabetic Retinopathy in a Tertiary Hospital in Indonesia. *PLoS ONE* 20(3): e0322093.
- Schroner, Z.** (2024). Metformin in the treatment of type 2 diabetes mellitus and its current position. *Diabetes a Obezita**, 24(47), 21-23. → <https://www.prosestru.cz/en/journals/diabetes-a-obezita/2024-47/metformin-in-the-treatment-of-type-2-diabetes-mellitus-and-its-current-position-137679>
- Sihombing, R., & Hasibuan, E. (2025). Pengaruh Pemberian Buerger Allen Exercise terhadap Peningkatan Nilai Ankle-Brachial Index pada Pasien Diabetes Melitus. *Jurnal Keperawatan Medikal*, 9(1), 55-62.
- Singh, M. V., & Dokun, A. O. (2023). Diabetes mellitus in peripheral artery disease: Beyond a risk factor. In *Frontiers in Cardiovascular Medicine* (Vol. 10). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1148040>
- Sriyati, S., & Widiastuti, W. (2025). Pengaruh Edukasi Perawatan Kaki terhadap Pencegahan Diabetic Foot Ulcer pada Pasien Diabetes. *Jurnal Keperawatan Suaka Insan (JKSI)*, 10(1), 24-33.

- Sulfikayanti.** (2023). Gambaran Kepatuhan Diet dan Minum Obat Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Tajuddin Chalid Makassar. *Diploma thesis*, Poltekkes Kemenkes Makassar, 1-50. → <http://repositorynew.poltekkes-mks.ac.id/988/>
- Suryanti, S., & Pudjiati, D. (2025). Prevalensi Komplikasi Makrovaskuler dan Mikrovaskuler pada Penyandang Diabetes Melitus. *Medical Journal of Nusantara*, 4(1), 1–11. DOI: <https://doi.org/10.55080/mjn.v4i1.1273>
- Suryanti, S., & Pudjiati, D. (2025). Prevalensi Komplikasi Makrovaskuler dan Mikrovaskuler pada Penyandang Diabetes Melitus. *Medical Journal of Nusantara*, 4(1), 1–11. DOI: <https://doi.org/10.55080/mjn.v4i1.1273>
- Sylvia, S., Elfi, E. F., Putri, B. O., Ilhami, Y. R., & Anggraini, F. T. (2025). Hubungan Diabetes Melitus dengan Kematian dan Rehospitalisasi Pasien STEMI Pasca IKPP. *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*, 6(4), 337–343. DOI: <https://doi.org/10.25077/jikesi.v6i4.1467>
- Torus, R., Halim, F., dan Butar Butar, S. 2026. Determinan Sosial Ekonomi dan Kejadian Diabetes Melitus di Wilayah Perkotaan. *Jurnal Kesehatan Almuslim*. 10(1): 33-42. <https://doi.org/10.57214/jka.v10i1.1058>. 12 April 2026 (20:15).
- Triandhini, R.L.N.K.R.** (2025). Polimorfisme Gen Cyclin-dependent kinase 5 Regulatory Associated Protein 1-like (CDKAL1), Pola Makan dan Risiko Diabetes Melitus Tipe 2 pada Etnis Minahasa dan Sumba. *Disertasi*, FK-KMK Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 1-250. → <https://fkkmk.ugm.ac.id/mahasiswa-fk-kmk-ugm-teliti-interaksi-genetik-dan-pola-makan-pada-dua-etnis-di-indonesia-untuk-memahami-risiko-diabetes-melitus-tipe-2/>
- Trirenna Sihombing, E., Daniel Hasibuan, T., Studi Sarjana Ilmu Keperawatan, P., & Murni Teguh, U. (2025). Jurnal Riset Multidisiplin Edukasi PENGARUH BUERGER ALLEN EXERCISE TERHADAP NILAI ANKLE BRACHIAL INDEX PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE II DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS BANDAR KHALIPAH MEDAN (Vol. 2). <https://journal.hasbaedukasi.co.id/index.php/jurmie>
- Trisnawati, T., Anggraini, R.B. dan Nurvinanda, R. (2023) 'Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Terjadinya Ulkus Diabetikum pada Penderita Diabetes Melitus', *Indonesian Journal of Nursing and Health Sciences*, 4(2). Tersedia pada: <http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/IJNHS/article/view/1563> (Diakses: 14 April 2026).
- Utami, T. W., dan Winarta, W. 2024. Analisis Faktor Risiko Kejadian Ketoasidosis Diabetik pada Pasien Diabetes Melitus Tipe I. *Jurnal Kesehatan*. 13(4): 110-118. <https://doi.org/10.29303/jk.v13i4.4771>. 12 April 2026 (21:00).
- Verma, S., Leiter, L. A., Mangla, K. K., Nielsen, N. F., Hansen, Y., & Bonaca, M. P. (2024). Epidemiology and Burden of Peripheral Artery Disease in People With Type 2 Diabetes: A Systematic Literature Review. In *Diabetes Therapy* (Vol. 15, Number 9, pp. 1893–1961). Adis. <https://doi.org/10.1007/s13300-024-01606-6>
- Wardani, I. S. (2023). Steroid Induced Diabetes Mellitus. *Jurnal Kedokteran Unram*, 12(1), 1372–1376.
- Wardhani, T.U.** (2023). Gambaran Kepatuhan Diet Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Poliklinik Interna RSUD Haji Kota Makassar. *Diploma thesis*, Poltekkes Kemenkes Makassar, 1-45. → <http://repositorynew.poltekkes-mks.ac.id/990/>
- Wati, D. A., dan Rhasetia, N. A. 2025. Hubungan Asupan Zinc dan Mangan dengan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II. *Jurnal Riset Gizi*. 13(2): 54-60. <https://doi.org/10.31983/jrg.v13i2.13148>. 12 April 2026 (21:00).
- WHO (2025) World Health Statistics 2025: Monitoring Health for the SDGs, Geneva: World Health Organization.

- 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>
- Wijayanti, L., & Warsono. (2022). Fenomena Pemeriksaan Ankle Brachial Index pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Masyarakat. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 10(2), 88-95.
- Wulandari, N., dkk. (2023). Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 pada Usia Produktif di Wilayah Pesisir. *Endemis Journal*, 3(3), 1-8. → <https://garuda.kemdikbud.go.id/journal/view/22394>
- Wulandari, P.F. (2025). Pengaruh Diabetes Self Management Education (DSME) terhadap Kemandirian Pengelolaan Diabetes Melitus di RSUD Gondo Suwarno Ungaran. Skripsi, DIV Keperawatan Semarang, Poltekkes Kemenkes Semarang, 1-54. → https://repository.poltekkes-smg.ac.id/index.php/reader/index.php?p=show_detail&id=54357&keywords=
- Xu, L., Wang, Y., dan Li, Z. 2025. A Case of Maturity-Onset Diabetes of the Young Type 6 Complicated by Diabetic Ketosis. *Frontiers in Endocrinology* 16: 1-6.
- Yusuf, M. 2023. Hubungan Tingkat Pengetahuan dengan Kepatuhan Diet pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Pharmacy Medical Journal*. 6(1): 22-30. <https://doi.org/10.35799/pmj.v6i1.47617>. 12 April 2026 (20:15).
- Zalukhu, J. P., Zagoto, E. D., Anastasia, R. A., Siahaan, R., Purba, R. H. A., dan Nababan, T. 2025. Hubungan Perilaku Perawatan Luka Ulkus Diabetikum dengan Kesembuhan pada Pasien Diabetes Melitus di RSU Royal Prima Medan Tahun 2025. *Jurnal Ners* 9(3): 5348-5352.