

Tinjauan Sistematis: Penerapan *Foot Care* pada Penderita Diabetes Melitus untuk Meningkatkan Perfusi Perifer

Systematic Review: Implementation of Foot Care in Diabetes Mellitus Patients to Improve Peripheral Perfusion

Eny Erlinda Widyaastuti^{1*}, Sammy Lazuardi Ginanjar²

¹⁻²Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang, Indonesia

*Email Korespondensi: enyperlinda.widyaastuti@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: Diabetes melitus menjadi salah satu penyakit degeneratif yang memberikan dampak komplikasi mikroangiopati. Masalah mikroangiopati yang sering ditemui pada penderita diabetes melitus adalah neuropati perifer berupa penurunan fungsi sensori, motorik perifer dan berujung dengan ulkus diabetikum. Salah satu upaya pencegahan yang dapat dilakukan adalah *foot care* atau perawatan kaki yang meliputi kebersihan (hygiene), kelembapan kaki, fungsi sirkulasi perifer kaki dan fungsi motorik.

Tujuan: untuk menilai bukti efektivitas intervensi *foot care* terhadap peningkatan perfusi perifer pada pasien diabetes melitus, menilai kualitas bukti dan merekomendasikan area penelitian lanjutan.

Metode: Tinjauan sistematis ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan PRISMA melibatkan 18 buah artikel hasil dari pencarian yang menggunakan kata kunci "*Foot care*" OR "*diabetic foot*" OR "*ankle brachial index*" dengan rentang pencarian artikel dari tahun 2017 sampai dengan 2025..

Hasil: Hasil dari tinjauan yang melibatkan 18 buah artikel (2005–2025) dengan bentuk studi beragam meliputi Quasi-eksperimental, studi kasus, RCT, nonrandom intervention (n=13) ini menunjukkan bahwa *Foot care* meningkatkan perfusi perifer, memperbaiki sirkulasi darah, dan mencegah komplikasi kaki diabetik. Adapun parameter yang digunakan adalah ABI, sensitivitas, suhu, CRT, dan kekuatan otot.

Kesimpulan: Penerapan *Foot care* dapat membantu meningkatkan perfusi perifer pada penderita diabetes melitus.

Kata kunci: *Foot care*; Perfusi Perifer; Diabetes Melitus; ABI; CRT.

Abstract

Background: Diabetes mellitus is a degenerative disease that can lead to microangiopathic complications. A common microangiopathic problem in diabetes mellitus patients is peripheral neuropathy, which manifests as decreased sensory and motor function, ultimately leading to diabetic ulcers. One preventative measure is foot care, which encompasses hygiene, foot moisture, peripheral circulatory function, and motor function.

Objective: To assess the evidence for the effectiveness of foot care interventions in improving peripheral perfusion in diabetes mellitus patients, assess the quality of the evidence, and recommend areas for further research.

Method: This systematic review included 18 articles searched using the keywords "*Foot care*" OR "*diabetic foot*" OR "*ankle brachial index*."

Result: The review, which included 18 articles (2017–2025) in the form of quasi-experimental studies and RCTs (n=13), showed that foot care increases peripheral perfusion, improves blood circulation, and prevents diabetic foot complications. The parameters used were ABI, sensitivity, temperature, CRT, and muscle strength.

Conclusion: The application of foot care can help improve peripheral perfusion in people with diabetes mellitus.

Keywords: *Foot Care*, *Peripheral Perfusion*, *Diabetes Mellitus*, *ABI*, *CRT*

PENDAHULUAN

Diabetes melitus menjadi salah satu penyakit tidak menular dengan dampak komplikasi yang luas. Perubahan mikrovaskular dan makrovaskular menjadi salah satu masalah yang timbul akibat sindrom metabolik kronik yang terjadi pada diabetes melitus (1). Berbagai perubahan yang terjadi inilah menjadi bagian dari patofisiologi diabetes melitus dan mengakibatkan dampak serius sehingga akan meningkatkan morbiditas dan mortalitas pasien diabetes melitus. Selain itu juga, diabetes melitus menjadi penyakit tidak menular yang dapat menjadi pemicu berbagai kasus penyakit tidak menular lainnya.

Hal ini berkaitan dengan dampak komplikasi makrovaskular akibat diabetes melitus seperti gangguan arterial fibrilasi, gagal ginjal, gangguan kognitif, stroke, sampai masalah gangguan fungsi muskuloskeletal (2)(3)(4)(5). Perubahan mikrovaskular yang terjadi akan berdampak pada munculnya komplikasi lanjutan seperti neuropati, nefropati, dan retinopati (6). Selain dampak secara fisik akibat diabetes melitus, kondisi psikologis pasien juga akan mengalami masalah depresi (7). Sehingga ini akan mempengaruhi kualitas hidup pasien diabetes melitus (8). Selain itu, komplikasi yang muncul ini dapat menjadi Pemahaman ini akan memberikan gambaran secara langsung bahwa bagaimana komplikasi diabetes melitus serta dampak pada berbagai aspek kehidupan penderitanya. Bahkan dalam Survei Kesehatan Indonesia, dampak secara ekonomi akibat penanganan diabetes melitus. Dalam *World Economic Forum* tahun 2015, estimasi kerugian total yang akibat penanggulangan penyakit tidak menular mencapai 4,47 triliun dolar dari 2012 s.d 2030. Jumlah ini diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan prediksi peningkatan jumlah penderita diabetes melitus diseluruh dunia. Indonesia dapat mengalami seperlima dari pendapatan domestik bruto bahkan akan meningkat mencapai dua kali lipat. Oleh karena itu, upaya kesehatan menjadi salah satu upaya dalam mengurangi beban ekonomi (9).

Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia tahun 2023, diketahui bahwa tipe diabetes melitus yang paling banyak ditemui di masyarakat adalah diabetes melitus tipe 2. Selain itu juga, prevalensi diabetes melitus tipe 2 yang ditemui lebih tinggi pada kelompok dengan obesitas sentral, kebiasaan merokok (10) dan aktivitas yang kurang. Data lain yang diperoleh terkait prevalensi penderita diabetes melitus dalam rentang usia 18 s.d 59 tahun mencapai 10 %. Hal ini menggambarkan dampak perubahan diabetes melitus terhadap penderita di usia produktif.

Komplikasi kaki diabetik merupakan salah satu masalah kesehatan utama yang sering kali terabaikan pada penderita diabetes melitus, padahal dampaknya sangat besar terhadap morbiditas, mortalitas, dan kualitas hidup pasien. Gangguan perfusi perifer, neuropati perifer, dan deformitas kaki berkontribusi langsung terhadap munculnya ulkus kaki diabetik (*diabetic foot ulcer/DFU*), yang dapat berujung pada infeksi kronis dan amputasi ekstremitas bawah. Menurut *American Diabetes Association*, lebih dari 50% kasus amputasi non-traumatik di seluruh dunia terjadi pada pasien dengan diabetes, dan sebagian besar diawali oleh luka kaki yang tidak tertangani dengan baik(11).

Secara fisiologis, kadar glukosa darah yang tinggi secara kronis menyebabkan kerusakan saraf sensorik dan otonom, serta disfungsi mikrovaskular, yang berakibat pada penurunan perfusi jaringan perifer. Penurunan aliran darah ini menghambat proses penyembuhan luka dan meningkatkan risiko infeksi. Penegasan bahwa neuropati perifer diabetik (DPN) memicu hilangnya sensasi protektif pada kaki, sehingga pasien tidak menyadari adanya trauma atau luka kecil. Sementara itu, penurunan perfusi darah perifer menyebabkan hipoksia jaringan yang memperlambat regenerasi sel dan memperburuk kondisi luka (12).

Gangguan perfusi perifer dapat dinilai secara objektif menggunakan Ankle Brachial Index (ABI) sebagai indikator awal adanya penyakit arteri perifer (PAD). Nilai ABI < 0,9 menunjukkan adanya gangguan aliran darah ekstremitas bawah dan berhubungan kuat dengan peningkatan risiko ulkus kaki diabetik (13). Oleh karena itu, perawatan kaki (*foot care*) yang

teratur dan terintegrasi diperlukan untuk meningkatkan sirkulasi darah, menjaga integritas kulit, serta mencegah komplikasi lebih lanjut.

Berbagai penelitian mendukung efektivitas intervensi *foot care* dalam meningkatkan perfusi perifer dan mencegah komplikasi kaki diabetik. Perawatan rutin kaki dan kuku pada lansia frail dapat meningkatkan kekuatan otot tungkai bawah, memperbaiki distribusi tekanan plantar, serta menurunkan risiko jatuh (14). Hasil serupa juga pernah diperoleh bahwa program *foot care* berbasis edukasi mandiri selama enam bulan meningkatkan bentuk kaki, keseimbangan, dan mencegah penurunan mobilitas pada lansia (15).

Selain pendekatan fisik, penelitian terbaru menyoroti pentingnya pendekatan psikososial dan perilaku dalam keberhasilan perawatan kaki. Pengembangan intervensi REDUCE berbasis perilaku kognitif untuk meningkatkan kemampuan perawatan diri, motivasi, dan kesejahteraan emosional pasien diabetes. Intervensi ini terbukti efektif meningkatkan kepatuhan terhadap perawatan kaki dan menurunkan kecemasan terhadap risiko ulkus (16). Di sisi lain, penegasan pentingnya pelatihan keperawatan dalam meningkatkan kompetensi tenaga perawatan terhadap *foot care*, termasuk kemampuan melakukan pemeriksaan kulit, merawat kuku, dan memberikan edukasi pasien (17).

Selanjutnya, kemajuan teknologi telah membuka peluang baru dalam praktik perawatan kaki. Penerapan teknologi perlindungan kulit kaki (*foot skin protection technology*) berbasis multidisiplin dapat menurunkan insiden kekeringan, keretakan, dan infeksi kulit secara signifikan pada lansia dengan neuropati perifer. Pendekatan ini menggabungkan intervensi mekanik, biomedis, dan edukatif yang difokuskan pada peningkatan kondisi kulit dan kenyamanan pasien (6).

Dengan demikian, terlihat bahwa perawatan kaki komprehensif—yang meliputi pemeriksaan sirkulasi, perawatan kulit, latihan kaki, dan edukasi mandiri—merupakan langkah efektif untuk meningkatkan perfusi perifer dan mencegah komplikasi kaki diabetik. Namun, masih terdapat keterbatasan dalam penerapan dan penelitian di bidang ini, terutama terkait optimalisasi metode, durasi intervensi, serta integrasi pendekatan teknologi dan perilaku dalam konteks keperawatan komunitas di Indonesia, termasuk prosedur standar *Foot care* belum sepenuhnya disepakati dengan baku. Dengan demikian pertanyaan penelitian ini adalah bagaimana dampak perawatan kaki (*Foot care*) pada penderita diabetes melitus terhadap perfusi perifer? Dan tujuan tinjauan sistematis ini adalah menilai bukti efektivitas intervensi *foot care* terhadap peningkatan perfusi perifer pada pasien diabetes melitus, menilai kualitas bukti dan merekomendasikan area penelitian lanjutan.

METODE

Tinjauan sistematis ini dilakukan melalui pencarian artikel penelitian di data based online meliputi Pubmed, Google scholar dan Researchgate. Pencarian studi yang relevan terkait artikel yang memuat informasi aplikasi *Foot care* pada penderita diabetes melitus secara komprehensif dengan pendekatan PRISMA dengan strategi pencarian, pemilihan studi, ekstrak data dan sistesis informasi. Sistematika riviui ini juga telah melakukan upaya berjalan pendaftaran di PROSPERO pada tanggal 7 Oktober 2025 dengan nomor ID 1163128.

Penyusunan studi ini memformulasikan pertanyaan melalui pendekatan sistematis PICO untuk dapat memastikan dan mengefektifkan pemilihan dan analisis literatur yang dilakukan. Adapun populasi dalam studi ini adalah penderita diabetes melitus. Fokus intervensi dalam studi ini adalah perawatan kaki dan untuk mengukur perfusi perifer melalui ankle brachial index, fungsi sensori, motorik. Bentuk studi yang dipilih meliputi eksperimen/kuasi eksperimen/RCT/ studi kasus.

Pencarian komprehensif dilakukan di google scholar, Pubmed dan Researchgate menggunakan kata kunci. Pencarian di google scholar menggunakan kata kunci "*Foot*

care”And”diabetes melitus”OR”*Ankle brachial index*”. Pencarian di Pubmed menggunakan kata kunci "*Foot care*"OR"diabetes melitus"OR"neuropathy" dan kata kunci pencarian di Researchgate adalah "*Foot care*"OR"*diabetic foot*"OR"*ankle brachial index*". Pencarian dibatasi pada artikel yang dipublikasi pada rentang 2005 s.d 2025, dalam bahasa inggris/ bahasa indonesia, eksperimen/kuasi eksperimen/ studi kasus.

Dalam studi tinjauan sistematis melakukan pemilihan artikel dengan didasarkan pada

1) Kriteria inklusi:

- berfokus pada aplikasi perawatan kaki (*Foot care*) pada penderita diabetes secara langsung
- bentuk studi eksperimen/kuasi eksperimen/studi kasus
- mengevaluasi komponen perfusi perifer: ABI/motorik/sensorik sebagai luaran (indikator)

2) Kriteria eksklusi:

- Dilakukan dengan pendekatan cross sectional
- Luarannya tidak mengevaluasi komponen perfusi perifer: ABI/motorik/sensorik

Proses pemilihan literature dalam studi ini mengikuti kaidah PRISMA untuk dapat memastikan perolehan artikel dilakukan secara transparan dan sistematis. Dalam proses pemilihan artikel dilakukan dengan 2 cara yaitu skrining dan *eligibility*.

1) Skrining

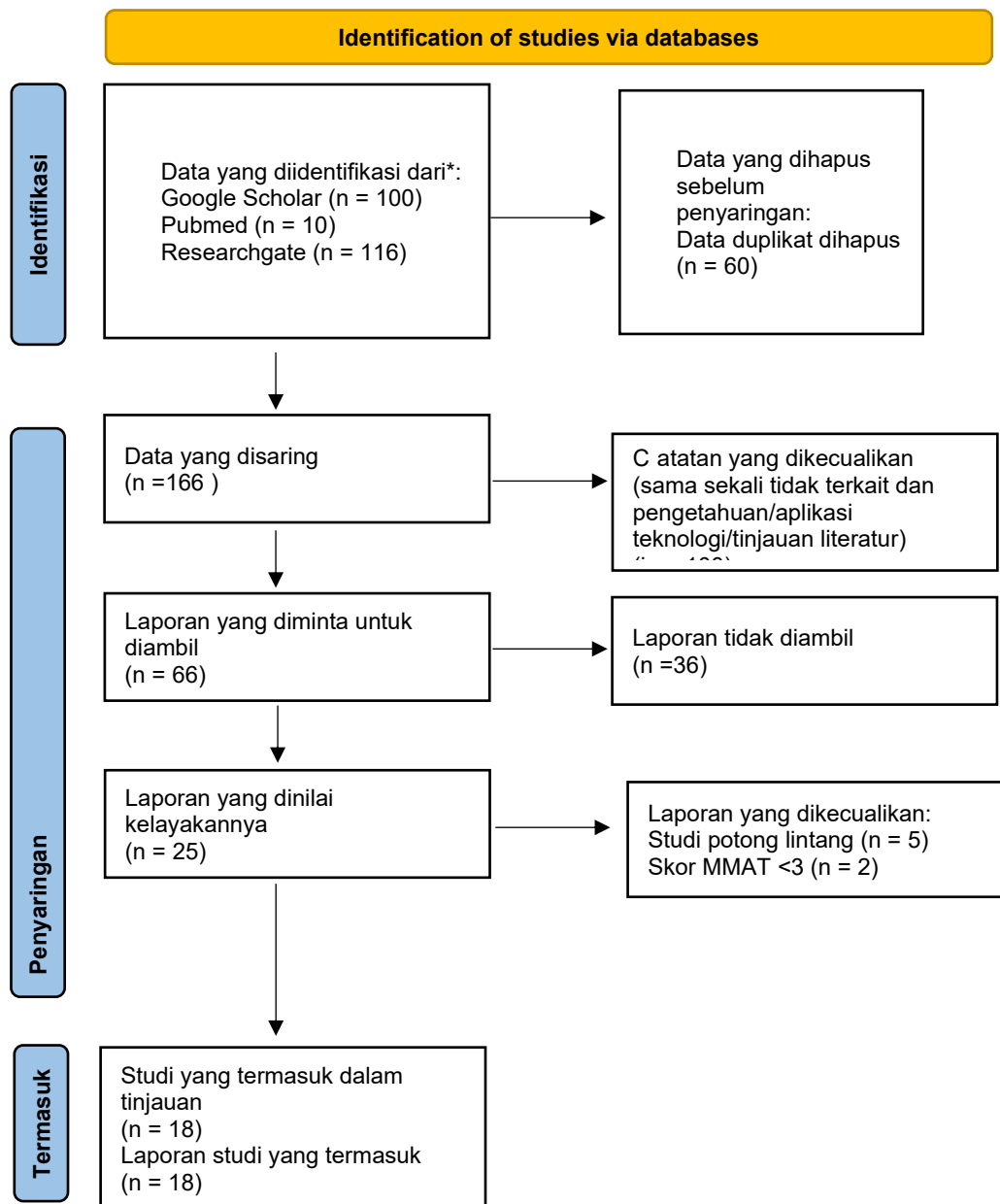
Pada awal pencarian di google scholar, Researchgate dan Pubmed dengan total jumlah 226 buah sesuai dengan kata kunci yang digunakan. Setelah melakukan duplikasi diperoleh 50 studi artikel yang didasarkan kesesuaian judul, abstrak, kelengkapan dokumen.

2) *Eligibility*

Pencarian dilanjutkan dengan memilih jenis design, kelengkapan dan penilaian luaran yang digunakan serta intervensi yang digunakan dalam studi. Dalam proses ini juga memerlukan dua orang peneliti untuk memastikan objektivitas pemilihan studi dan pada akhirnya terpilih sejumlah 18 buah.

Hasil akhir pada proses pemilihan ini digambarkan pada diagram di bawah ini, dengan melampirkan jumlah studi yang teridentifikasi, skrining dan jumlah yang akan di analisis.

Figure 1. PRISMA Diagram for inclusion of reviews



Setelah melalui proses skrining dan eligibility, maka akan dilanjutkan dengan selesai menggunakan Mixed methodes Appraisal Tool (MMAT) untuk dapat memastikan kualitas isi dan metodologi yang digunakan pada setiap studi. Secara rinci MMAT memiliki rincian penilaian pada tiap bentuk design studi dan selanjutnya melakukan studi Quality Assessment dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 1. *Quality Assessment*

Kode	Nama Peneliti (Tahun)	Jenis Studi	MMAT Score	Hasil Utama
A1	Silva, É.Q. et al. (2021) (18)	RCT (Feasibility Study)	5/5	Latihan kaki-pergelangan kaki berbasis rumah aman & efektif meningkatkan perfusi perifer, fungsi biomekanik kaki, dan kepatuhan pasien DM neuropati perifer.

Kode	Nama Peneliti (Tahun)	Jenis Studi	MMAT Score	Hasil Utama
A2	Wardani, E.M., Zahroh, C., & Ainiyah, N. (2019) (6)	Pre-eksperimental	4/5	<i>Diabetic foot spa</i> meningkatkan sensitivitas kaki, ABI, dan menurunkan kadar glukosa darah; mencegah neuropati dan meningkatkan perfusi perifer.
A3	Castelberg, A., Allen-Taylor, M., & Forde, R. (2024) (19)	Kualitatif (Deskriptif)	5/5	Ditemukan hambatan akses <i>professional Foot care</i> pada pasien T2DM di Swiss; perlunya integrasi perawat diabetes & edukasi untuk perawatan kaki mandiri.
A4	Rahmadianty, S., Julianto, E., & Puspasari, F.D. (2025)	Studi Kasus	3/5	Senam kaki 2x/hari selama 3 hari meningkatkan sensitivitas kaki (skor 5→9) dan menurunkan GDS (255→124 mg/dL). Efektif memperlancar sirkulasi darah.
A5	Lestari, W., Setyowati, R., & Astuti, D. (2023)	Quasi-eksperimental (kontrol)	5/5	Senam kaki 2x/minggu selama 2 minggu meningkatkan ABI & CRT signifikan ($p<0,05$). Efektif memperbaiki sirkulasi dan mencegah ulkus diabetik.
A6	Astuti, R. & Wulandari, M. (2022)	Quasi-eksperimental	4/5	Senam kaki 3x/minggu selama 2 minggu meningkatkan warna kulit, suhu ekstremitas, dan CRT ($p=0,000$). Efektif meningkatkan sirkulasi perifer.
A7	Sentana, A.D., Sumartini, N.P., & Fathoni, A. (2020)	Quasi-eksperimental (kontrol)	5/5	Booklet “RAKA” meningkatkan perilaku perawatan kaki, nilai ABI (1.02→1.10), dan sensasi kaki. Edukasi efektif mencegah neuropati diabetik.
A8	Ibrahim, I. & Dewi, R. (2024)	Quasi-eksperimental	5/5	Terapi rendam kaki air hangat meningkatkan ABI (0.85→0.89, $p=0.000$). Efektif memperbaiki perfusi perifer melalui vasodilatasi.
A9	Febrianto, A.W. & Prabowo, D.Y.B. (2023)	Pre-eksperimental	5/5	Senam kaki 2x/minggu selama 4 minggu meningkatkan ABI (0.81→0.92, $p=0.000$). Efektif meningkatkan vaskularisasi dan mencegah komplikasi kaki.
A10	Muthmainnah et al. (2025)	Quasi-eksperimental	5/5	Kombinasi senam diabetik + senam kaki meningkatkan ABI (0.872→0.95, $p=0.000$) & menurunkan glukosa darah. Meningkatkan fungsi endotel & perfusi perifer.
A11	Nisa, U.U., Noamperani, S.R., & Sari, Y. (2025)	Systematic Review	5/5	<i>Foot spa</i> (senam, rendam, pijat) efektif meningkatkan ABI & sirkulasi darah ekstremitas bawah. Mencegah neuropati & ulkus diabetikum.
A12	Ratnawati, D., Adyani, S.A.M., & Ritanti (2020)	Quasi-eksperimental (3 kelompok)	5/5	Kombinasi <i>Foot Spa</i> + <i>Bueger's Allen Exercise</i> memberikan peningkatan ABI terbesar ($p=0.000$). Efektif memperbaiki sirkulasi perifer pada lansia DM.
A13	Astrie, J. & Sugiharto (2021)	Studi Kasus	3/5	Senam kaki 3x/minggu meningkatkan ABI (0.76→0.91 dan 0.82→1.08). Mengurangi

Kode	Nama Peneliti (Tahun)	Jenis Studi	MMAT Score	Hasil Utama
				kesemutan & kebas melalui peningkatan aliran darah perifer.
A14	Putra, M.M. et al. (2020)	Pre-eksperimental	5/5	Senam kaki 2 minggu meningkatkan ABI (0.76→0.80, p=0.001). Efektif memperbaiki perfusi perifer & menurunkan risiko gangguan vaskular.
A15	Yamashita, T. et al. (2019)	RCT	5/5	Foot & toenail care meningkatkan kekuatan otot tungkai, distribusi tekanan telapak kaki, dan menurunkan risiko jatuh. Meningkatkan perfusi & keseimbangan.
A16	Omote, S. et al. (2017)	Non-randomized Intervention	5/5	Program <i>foot care</i> 6 bulan meningkatkan bentuk kaki, keseimbangan, dan mencegah jatuh (0% vs 40%). Meningkatkan perfusi dan self-care kaki.
A17	Harnanik, I., Hidayah, N., & Kristiana, A.I. (2019)	Quasi-eksperimental	5/5	Senam kaki harian selama 2 minggu meningkatkan ABI (0.75→0.90, p=0.000). Efektif meningkatkan sirkulasi ekstremitas bawah.
A18	Aini, D.N., Fitriana, N.I., & Sari, Y. (2022)	Quasi-eksperimental	4/5	Pijat kaki 15 menit/hari selama 1 minggu meningkatkan sirkulasi perifer (p=0.000). Efektif memperbaiki perfusi perifer & mencegah gangguan vaskular.

Berdasarkan rincian penilaian MMAT diatas maka 18 buah artikel memenuhi syarat untuk selanjutnya untuk dilakukan analisis. Mayoritas studi memperoleh skor tinggi ($\geq 80\%$), menunjukkan validitas metodologis yang baik.

HASIL

Tabel2. Hasil Pemaparan Setiap Artikel

Penulis (Tahun)	Judul	Novelty (Kebaruan)	Objective (Tujuan)	Metodologi	Hasil Temuan	Kesimpulan
Silva, É.Q. et al. (2021) (18)	<i>Feasibility of a home-based foot-ankle exercise programme for musculoskeletal dysfunctions in people with diabetes (FOCA Trial II)</i>	Studi RCT pertama yang menilai kelayakan program latihan kaki- pergelangan kaki berbasis rumah pada DM dengan neuropati perifer.	Menilai kelayakan, keamanan, dan efektivitas latihan kaki berbasis rumah terhadap fungsi kaki penderita DM.	RCT – Feasibility Study, 30 peserta, latihan 12 minggu.	Program aman dan feasible, meningkatkan fungsi biomekanik kaki serta menurunkan keparahan DPN (p=0.02).	Latihan kaki berbasis rumah efektif meningkatkan perfusi perifer dan fungsi otot kaki pada penderita DM.
Wardani, E.M. et al. (2019)	<i>Diabetic Foot Spa Implementat</i>	Mengombinasi kan terapi <i>foot spa</i> dengan	Menganalisis pengaruh <i>foot spa</i> terhadap	Pre-eksperimen tal (one-	<i>Foot spa</i> menurunkan glukosa	Foot spa efektif memperbaiki

Penulis (Tahun)	Judul	Novelty (Kebaruan)	Objective (Tujuan)	Metodologi	Hasil Temuan	Kesimpulan
(6)	<i>ion in Early Neuropathy Diagnosis Based on Blood Glucose Levels, Foot Sensitivity, and ABI</i>	indikator klinis (glukosa, sensitivitas, ABI).	glukosa darah, sensitivitas kaki, dan ABI pasien DM.	group pretest–posttest).	darah dan meningkat kan ABI serta sensitivitas kaki (p=0.001).	ki perfusi perifer dan pencegahan neuropati diabetik.
Castelberg, A. et al. (2024) (19)	<i>The experiences of professional Foot care among adults with type 2 diabetes in Switzerland</i>	Kajian kualitatif pertama yang mengeksplor pengalaman pasien DM terhadap layanan <i>professional Foot care</i> di Swiss.	Menggali persepsi dan pengalaman pasien terhadap akses dan praktik <i>foot care</i> profesional.	Kualitatif deskriptif – wawancara semi-terstruktur.	Ditemukan kurangnya integrasi <i>foot care</i> dalam layanan rutin dan hambatan biaya.	Diperlukan peningkatan edukasi pasien dan integrasi perawat diabetes dalam layanan primer.
Rahmadian ty, S. et al. (2025) (20)	<i>Gambaran Senam Kaki Diabetes Melitus terhadap Peningkatan Sensitivitas Kaki pada Ny. H dengan DM</i>	Studi kasus individual yang menunjukkan perubahan cepat sensitivitas kaki.	Mendeskripsikan perubahan sensitivitas kaki setelah 3 hari senam kaki DM.	Studi kasus (1 responden).	Skor sensitivitas meningkat (5→9); GDS menurun (255→124 mg/dL).	Senam kaki memperbaiki ki sirkulasi dan sensitivitas kaki dalam waktu singkat.
Lestari, W. et al. (2023)(21)	<i>Efektivitas Senam Kaki Diabetes terhadap Peningkatan Perfusi Jaringan Perifer pada Pasien DM</i>	Menilai efektivitas senam kaki dengan pengukuran ABI dan CRT.	Menguji pengaruh senam kaki terhadap perfusi jaringan perifer.	Quasi-eksperimen tal (pretest–posttest with control).	Peningkatan ABI & CRT signifikan (p<0.05).	Senam kaki efektif memperbaiki ki perfusi perifer dan menurunkan risiko PAD.
Astuti, R. & Wulandari, M. (2022) (22)	<i>Pengaruh Senam Kaki Diabetes terhadap Sirkulasi Darah pada Pasien DM di Pekanbaru</i>	Mengukur efek senam kaki terhadap sirkulasi darah perifer berbasis parameter klinis.	Menilai pengaruh senam kaki terhadap warna kulit, suhu, dan CRT.	Quasi-eksperimen tal (pretest–posttest).	Peningkatan signifikan seluruh indikator sirkulasi (p=0.000).	Senam kaki efektif meningkatkan aliran darah perifer pada DM tipe 2.

Penulis (Tahun)	Judul	Novelty (Kebaruan)	Objective (Tujuan)	Metodologi	Hasil Temuan	Kesimpulan
Sentana, A.D. et al. (2020) (23)	<i>Using Booklet "RAKA" in Preventing Diabetic Neuropathy in Mataram City</i>	Mengembangkan media edukasi perawatan kaki (Booklet RAKA).	Mengetahui efektivitas booklet terhadap perilaku dan ABI pasien DM.	Quasi-eksperimen tal (control group).	Peningkatan perilaku perawatan kaki & ABI (1.02→1.10, p=0.000).	Edukasi berbasis booklet efektif meningkatkan perfusi & pencegahan neuropati.
Ibrahim, I. & Dewi, R. (2024) (24)	<i>The Effect of Foot Soak Therapy on ABI Values in Type 2 Diabetes Patients</i>	Menguji efek terapi rendam air hangat terhadap ABI pada pasien DM.	Mengetahui pengaruh foot soak terhadap perfusi perifer.	Quasi-eksperimen tal (one group pretest–posttest).	ABI meningkat 0.85→0.89 (p=0.000).	Rendam kaki air hangat meningkatkan sirkulasi perifer melalui vasodilatasi.
Febrianto, A.W. & Prabowo, D.Y.B. (2023) (25)	<i>Effect of Foot Exercises on ABI in Patients with Diabetes Mellitus</i>	Fokus pada pengaruh latihan kaki terhadap ABI menggunakan pengukuran objektif.	Menilai efek senam kaki terhadap ABI pasien DM.	Pre-eksperimen tal.	ABI meningkat 0.81→0.92 (p=0.000).	Senam kaki meningkatkan perfusi dan mencegah komplikasi kaki diabetik.
Muthmainnah et al. (2025) (26)	<i>Kombinasi Senam Diabetik dan Senam Kaki terhadap ABI pada Pasien DM</i>	Studi pertama yang mengombinasikan dua jenis latihan diabetik.	Menganalisis efek kombinasi senam diabetik + senam kaki terhadap ABI.	Quasi-eksperimen tal (pretest–posttest).	ABI meningkat (0.872→0.95, p=0.000); glukosa darah menurun.	Kombinasi latihan paling efektif memperbaiki perfusi perifer.
Nisa, U.U. et al. (2025) (27)	<i>Effect of Diabetic Foot Spa on Lower Extremity Circulation with ABI: A Systematic Review</i>	Telaah sistematis pertama mengenai foot spa dan perfusi ekstremitas bawah.	Menilai efektivitas foot spa terhadap ABI pasien DM.	Systematic Review (PRISMA).	Semua studi menunjukkan peningkatan ABI dan sirkulasi darah.	Foot spa efektif meningkatkan sirkulasi & mencegah komplikasi kaki DM.
Ratnawati, D. et al. (2020) (Ratnawati et al., 2020)	<i>Efektivitas Kombinasi Foot Spa dan Bueger's Allen</i>	Kombinasi dua intervensi fisioterapi vaskular.	Menilai pengaruh kombinasi foot spa dan Bueger's Allen	Quasi-eksperimen tal (3 kelompok).	Peningkatan ABI signifikan terbesar pada kelompok	Kombinasi terapi paling efektif memperbaiki sirkulasi

Penulis (Tahun)	Judul	Novelty (Kebaruan)	Objective (Tujuan)	Metodologi	Hasil Temuan	Kesimpulan
	<i>Exercise terhadap ABI pada Lansia DM</i>		Exercise terhadap ABI.		kombinasi (p=0.000).	darah perifer.
Astrie, J. & Sugiharto (2021) (22)	<i>Penerapan Senam Kaki Diabetes terhadap Nilai ABI pada Pasien DM Tipe 2</i>	Studi kasus dengan dua responden untuk mengevaluasi perubahan ABI individual.	Mengetahui efek senam kaki terhadap ABI pasien DM.	Studi kasus.	ABI meningkat (0.76→0.91; 0.82→1.08).	Senam kaki memperbaiki perfusi perifer & mengurangi kesemutan.
Putra, M.M. et al. (2020) (28)	<i>Efektifitas Senam Kaki terhadap Nilai ABI pada Penderita DM Tipe 2</i>	Fokus pada populasi komunitas (Puskesmas Banjar II).	Menganalisis pengaruh senam kaki terhadap ABI.	Pre-eksperimen tal (one group pretest–posttest).	ABI meningkat (0.76→0.80; p=0.001).	Senam kaki memperbaiki perfusi dan mencegah gangguan vaskular.
Yamashita, T. et al. (2019) (14)	<i>Improvements in Lower-Limb Muscle Strength and Foot Pressure Distribution with Foot Care in Frail Elderly Adults</i>	Studi RCT yang menilai efek <i>foot care</i> terhadap kekuatan otot & tekanan plantar.	Mengukur efek perawatan kaki terhadap kekuatan otot tungkai & keseimbangan lansia.	RCT, 74 lansia frail.	Peningkatan kekuatan otot & tekanan plantar signifikan (p<0.01).	<i>Foot care</i> meningkatkan perfusi, keseimbangan, dan kualitas hidup lansia.
Omote, S. et al. (2017) (15)	<i>A Foot-Care Program to Facilitate Self-Care by the Elderly: A Non-Randomized Intervention Study</i>	Program foot care jangka panjang (6 bulan) untuk lansia sehat.	Mengembangkan dan mengevaluasi program <i>foot care</i> berbasis edukasi mandiri.	Non-randomized intervention, 11 intervensi & 10 kontrol.	90% peserta menunjukkan peningkatan bentuk kaki & keseimbangan (p=0.0075).	Program <i>foot care</i> meningkatkan perfusi & mencegah jatuh pada lansia.
Harnanik, I. et al. (2019) (29)	<i>Effect of Foot Exercise on ABI Value in Diabetes</i>	Salah satu studi pertama di Indonesia yang mengukur ABI	Menilai pengaruh senam kaki terhadap ABI pasien DM.	Quasi-eksperimen tal (one group pretest–posttest).	ABI meningkat (0.75→0.90; p=0.000).	Senam kaki harian efektif meningkatkan sirkulasi

Penulis (Tahun)	Judul	Novelty (Kebaruan)	Objective (Tujuan)	Metodologi	Hasil Temuan	Kesimpulan
	<i>Mellitus Patients</i>	setelah senam kaki.				ekstremitas bawah.
Aini, D.N. et al. (2022)(30)	<i>The Effect of Foot Massage on Peripheral Circulation in DM Patients</i>	Fokus pada terapi pijat kaki sebagai alternatif nonfarmakologis.	Mengetahui pengaruh pijat kaki terhadap sirkulasi perifer pasien DM.	Quasi-eksperimen tal (pretest–posttest).	Sirkulasi meningkat signifikan (p=0.000) berdasarkan warna kulit & suhu.	Foot massage efektif meningkatkan perfusi & mencegah gangguan sirkulasi.

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa semua studi menunjukkan peningkatan signifikan nilai ABI, suhu kaki, sensitivitas, dan warna kulit setelah intervensi *foot care*. Beberapa studi juga mencatat penurunan glukosa darah (A2, A4, A10) (6) (21) serta peningkatan fungsi otot dan keseimbangan (A15, A16). Intervensi *foot care* terbukti meningkatkan perfusi perifer melalui vasodilatasi, kontraksi otot, dan peningkatan sirkulasi mikro.

PEMBAHASAN

Hasil telaah dari 18 artikel yang dianalisis menunjukkan bahwa intervensi *foot care* secara konsisten memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan perfusi perifer pada penderita diabetes melitus (DM) tipe 2. Secara umum, intervensi tersebut terdiri dari komponen senam kaki diabetes, foot spa, pijat kaki, rendam air hangat, kombinasi latihan kaki dengan senam diabetik, serta perawatan kaki profesional dan edukasi mandiri.

Synthesis of Evidence

1. Efektivitas *Foot care* terhadap Perfusi Perifer

Sebagian besar penelitian kuantitatif (A1, A2, A4–A10, A12–A14, A17–A18) (18) (20) (21) (22) (23) (28) (14) (29) (30), menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada nilai Ankle Brachial Index (ABI) setelah intervensi *foot care* dengan nilai $p < 0,05$. Nilai ABI yang meningkat menunjukkan adanya perbaikan sirkulasi darah arteri perifer dan penurunan risiko *peripheral arterial disease* (PAD). Selain itu, parameter lain seperti waktu pengisian kapiler (CRT), warna dan suhu kulit, serta sensitivitas kaki juga menunjukkan perbaikan yang bermakna, menandakan adanya peningkatan oksigenasi jaringan.

Mekanisme fisiologis dari intervensi meliputi aktivasi otot betis dan plantar yang berperan sebagai *muscle pump*, meningkatkan *venous return* dan perfusi jaringan. Vasodilatasi pembuluh darah akibat peningkatan produksi *nitric oxide* (NO) selama latihan atau pemanasan kaki. Peningkatan metabolisme jaringan perifer yang memperbaiki difusi oksigen dan pembuangan metabolit sisa.

2. Perawatan Kaki sebagai Pencegahan Komplikasi

Beberapa penelitian (A2, A3, A7, A11, A15, A16) menyoroti bahwa *foot care* tidak hanya memperbaiki perfusi perifer, tetapi juga berperan dalam pencegahan neuropati diabetik, ulkus kaki, dan amputasi. Edukasi seperti *Booklet RAKA* (A7) terbukti efektif meningkatkan perilaku perawatan kaki dan kepatuhan pasien dalam menjaga kebersihan, memotong kuku dengan benar, dan memeriksa kaki secara rutin. Penelitian kualitatif di Swiss (A3) menambahkan bahwa hambatan terbesar dalam keberhasilan *foot care* adalah kurangnya integrasi perawat diabetes dan keterbatasan akses layanan podiatri profesional.

3. **Kombinasi Intervensi Memberikan Hasil Lebih Optimal**
Penelitian A10 dan A12 menunjukkan bahwa kombinasi intervensi, seperti senam diabetik dengan senam kaki atau *foot spa* dengan *Bueger's Allen exercise*, menghasilkan peningkatan ABI dan sirkulasi perifer yang lebih tinggi dibanding intervensi tunggal. Hal ini memperkuat bukti bahwa pendekatan multimodal yang melibatkan latihan aktif, terapi panas, dan pijatan ringan lebih efektif dalam merangsang peredaran darah perifer serta memperbaiki fungsi endotel vaskular.
4. **Kontribusi Penelitian Internasional**
Penelitian dari Jepang (A15, A16) memperluas perspektif dengan menunjukkan bahwa *foot care* juga memberikan manfaat sistemik, seperti peningkatan kekuatan otot tungkai, keseimbangan tubuh, serta penurunan risiko jatuh pada lansia. Hasil ini menegaskan bahwa perawatan kaki tidak hanya penting untuk pasien diabetes, tetapi juga berperan dalam menjaga mobilitas dan kualitas hidup lansia.
5. **Validitas dan Keterbatasan Penelitian**
Berdasarkan penilaian MMAT, sebagian besar artikel memiliki kualitas metodologis yang tinggi ($\geq 80\%$), dengan dominasi desain quasi-eksperimental dan RCT. Namun, terdapat beberapa keterbatasan umum, seperti ukuran sampel kecil dan periode intervensi yang singkat (≤ 4 minggu), kurangnya kelompok kontrol pada sebagian penelitian (A4, A6, A14). (20), pengukuran hasil yang masih terbatas pada ABI tanpa parameter mikrosirkulasi lainnya.
Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan desain eksperimental jangka panjang dan pengukuran sirkulasi mikro (misal doppler ultrasonografi) sangat direkomendasikan untuk memperkuat bukti kausalitas.

SIMPULAN

Intervensi *foot care* efektif meningkatkan perfusi perifer pada penderita diabetes melitus tipe 2 melalui mekanisme peningkatan sirkulasi darah, vasodilatasi, dan perbaikan fungsi endotel. Bentuk intervensi yang paling sering digunakan dan terbukti efektif meliputi senam kaki diabetes, *foot spa*, pijat kaki, rendam air hangat, serta kombinasi latihan dengan terapi sirkulasi. Kombinasi intervensi antarsenam, *spa* atau senam, perawatan diabetik memberikan hasil peningkatan ABI paling signifikan. Edukasi dan keterlibatan perawat dalam program perawatan kaki berperan penting dalam pencegahan komplikasi kaki diabetik dan peningkatan kualitas hidup pasien. Diperlukan penelitian lanjutan dengan desain RCT berskala besar, periode intervensi lebih lama, dan evaluasi fisiologis mikrosirkulasi untuk mengonfirmasi efektivitas jangka panjang *foot care* pada populasi diabetes.

SARAN

Tinjauan sistematis ini memerlukan lanjutan pencarian dengan menggunakan data based online berbayar sehingga akan mendapatkan hasil artikel yang lebih banyak..

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada unit penelitian dan pengabdian masyarakat Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang dalam mengarahkan dan menyelenggarakan kegiatan pelatihan tinjauan sistematis sehingga pada akhirnya artikel ini dapat disusun mengikuti kaidah yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

1. Petersmann A, Müller-Wieland D, Müller UA, Landgraf R, Nauck M, Freckmann G, et al. Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes Mellitus. *Exp Clin Endocrinol*

- Diabetes. 2019;127(Suppl 1):S1–7.
2. Agarwal R, Filippatos G, Pitt B, Anker SD, Rossing P, Joseph A, et al. Cardiovascular and kidney outcomes with finerenone in patients with type 2 diabetes and chronic kidney disease: The FIDELITY pooled analysis. *Eur Heart J*. 2022;43(6):474-484A.
 3. Mansoor M, Harrison J, Hill JE. Cognitive frailty in older adults with diabetes: Prevalence and risk factors. *Br J Community Nurs*. 2023;28(11):557–60.
 4. Hazari MAH, Ram Reddy B, Uzma N, Santhosh Kumar B. Cognitive impairment in type 2 diabetes mellitus. *Int J Diabetes Mellit [Internet]*. 2015;3(1):19–24. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijdm.2011.01.001>
 5. Choi JH, Kim HR, Song KH. Musculoskeletal complications in patients with diabetes mellitus. *Korean J Intern Med*. 2022;37(6):1099–110.
 6. Wardani EM, Zahroh C, Ainiyah N. Diabetic Foot Spa Implementation in Early Neuropathy Diagnosis Based on Blood Glucose Levels, Foot Sensitivity and the Ankle Brachial Index in Patients with Diabetes Mellitus. *J Ners*. 2019;14(1):106–10.
 7. Tusa N, Kautiainen H, Elfving P, Sinikallio S, Mäntyselkä P. Depressive symptoms decrease health-related quality of life of patients with coronary artery disease and diabetes: a 12-month follow up study in primary care. *Scand J Prim Health Care*. 2023;41(3):276–86.
 8. Bernardo Nóbrega LM, Simplicio de Oliveira P, Jácome dos Santos CL, Costa Ferreira TM, Lopes Ferreira JD, Souza do Nascimento W, et al. Characteristics and Quality of Life of People With Diabetes. *J Nurs UFPE / Rev Enferm UFPE [Internet]*. 2019;13(5):1243–52. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ccm&AN=136898006&site=ehost-live&scope=site>
 9. Survei Kesehatan Indonesia 2023. Laporan Tematik. Kemenkes [Internet]. 2024;119. Available from: <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/laporan-tematik-ski/>
 10. Maddatu J, Anderson-Baucum E, Evans-Molina C. Smoking and the Risk of Type 2 Diabetes HHS Public Access. *Physiol Behav*. 2017;176(3):139–48.
 11. Davies MJ, Aroda VR, Collins BS, Gabbay RA, Green J, Maruthur NM, et al. Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes, 2022. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care*. 2022;45(11):2753–86.
 12. Holmes CJ, Hastings MK. The application of exercise training for diabetic peripheral neuropathy. *J Clin Med*. 2021;10(21).
 13. Shoemaker R, Noguera MD. Estudio de casos y controles. *Fundam Epidemiol*. 2021;(June 2017):103–20.
 14. Yamashita T, Yamashita K, Rinoie C, Takase Y, Sato M, Yamada K, et al. Improvements in lower-limb muscle strength and foot pressure distribution with foot care in frail elderly adults: a randomized controlled trial from Japan. *BMC Geriatr*. 2019 Mar;19(1):83.
 15. Omote S, Watanabe A, Hiramatsu T, Saito E, Yokogawa M, Okamoto R, et al. A foot-care program to facilitate self-care by the elderly: A non-randomized intervention study UMIN000029632 UMIN. *BMC Res Notes*. 2017;10(1):1–6.
 16. Vedhara K, Brewin D, Game F, Sheehan C, Ayling K, Bradbury K, et al. The REDUCE Intervention: The Development of a Person-Centred Cognitive Behavioural Intervention to Improve Ulcer Outcomes in People at Risk of Diabetic Foot Ulceration. *Heal Expect an Int J public Particip Heal care Heal policy*. 2025 Oct;28(5):e70434.
 17. Fujii K, Stolt M. Intervention study of a foot-care programme enhancing knowledge and practice among nurses and care workers at in-home service providers. *Nurs open*. 2020

- Jul;7(4):1039–51.
18. Silva ÉQ, Santos DP, Beteli RI, Monteiro RL, Ferreira JSSP, Cruvinel-Junior RH, et al. Feasibility of a home-based foot–ankle exercise programme for musculoskeletal dysfunctions in people with diabetes: randomised controlled FOOtCAre (FOCA) Trial II. *Sci Rep*. 2021 Jun;11(1):12404.
 19. Castelberg A, Allen-Taylor M, Forde R. The experiences of professional footcare among adults living with type 2 diabetes in Switzerland: a qualitative study. *Int Diabetes Nurs*. 2024;17:1–7.
 20. Sensitivitas P, Pada K, Dengan NH, Rahmadianty S, Julianto E, Puspasari FD. Gambaran Senam Kaki Diabetes Melitus Terhadap Description Of Diabetes Melitus Foot Exercises On Increasing Foot Sensitivity In Mrs . H With Diabetes Melitus In Kalisogra Wetan Village , Kalibagor District Banyumas District. 2025;822–9.
 21. Ratnawati D, Ayu S, Adyani M. Efektifitas Kombinasi Terapi Foot SPA Dan Buerger Allen Exercise Terhadap Nilai Ankle Brachial Index Pada Lansia Dengan Diabetes Mellitus. *J JKFT*. 2020;5(1):1–15.
 22. Astrie J, Sugiharto. Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Penerapan Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Nilai Ankle Brachial Index (Abi) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Semin Nas Kesehat*. 2021;2021.
 23. Sentana AD, Sumartini NP, Fatoni A. Using The Booklets “Raka” (Rawat Kaki) In Preventing Diabetic Neuropati In Mataram City. *J Kesehat Prima*. 2020;14(2):105.
 24. Ibrahim I, Dewi R. The Effect of Foot Soak Therapy on Ankle Brachial Index (ABI) Values in Type 2 Diabetes Mellitus Patients. 2024;8:169–81.
 25. Aditya Wahyu Febrianto, Dwi Yogo Budi Prabowo. Effect of Foot Exercises on Index Brachial Ankle Values in Patients With Diabetes Mellitus. *Nurs Care J*. 2025;2(2):57–62.
 26. Nur R, Arif A, Mangkurat UL, Anestesiologi PK, Baiturrahmah U. KOMBINASI SENAM DIABETES DAN SENAM DIABETES. :1–9.
 27. Nisa U, Noamperan S, Wound YS-JI, 2025 undefined. Effect of Diabetic Foot Spa on Lower Extremity Circulation with Ankle Brachial Index in Patients with Diabetes Mellitus: A Systematic Review. *InwecnaOrg [Internet]*. 2025;01(01):64–76. Available from: <https://www.inwecna.org/journal/index.php/jiweceana/article/view/7>
 28. Putra MM, Narayani IAM, Purwantara IKG, Astriani NMDY. Efektifitas Senam Kaki Terhadap Nilai Ankle Brachial Index Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *J Ilm Keperawatan (Scientific J Nursing)*. 2020;6(1):28–34.
 29. Embuai S, Tuasikal H, Siauta M. Effect of Foot Exercise and Care on Peripheral Vascular Status in Patients with Diabetes Mellitus. *J Ners*. 2019;14(3 Special Issue):5–13.
 30. Paju W, Yusuf R, Nurhidayah J, Fauzi A, Bata VA, Agustine U. The Effect of Foot Massage on Peripheral Neuropathy in Patients With Diabetic Mellitus: A Systematic Review. *Malaysian J Med Heal Sci*. 2022;18(S17):354–62.