

## Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Nilai Ankle Brachial Index pada Pasien Diabetes Mellitus di UPTD Puskesmas Ligung Kabupaten Majalengka Tahun 2024

Uun Kurniasih\*, Lin Herlina, Sri Lestari, Sumarni, Eli Nur Awalliyah

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Cirebon, Indonesia

Email: arshaq.rafasya@gmail.com\*, linherlinasubandi@yahoo.com, sungai\_liatin@yahoo.com, sumarnisopian180@gmail.com, eliawalliyah99@gmail.com

### Abstrak

Diabetes mellitus (DM) merupakan salah satu penyakit yang paling mematikan di dunia karena tingginya gula darah. DM juga dapat menyebabkan komplikasi. Perubahan patologis yang paling umum terjadi pada ekstremitas bawah termasuk vaskulopati, diabetes kaki, neuropati, dan Peripheral Artery Disease (PAD). PAD dapat diidentifikasi dengan Ankle Brachial Index (ABI). Senam kaki diabetes dapat membantu orang dengan diabetes karena dapat memperlancar peredaran darah di kaki, memperkuat otot kaki, memperbaiki sirkulasi darah di kaki, dan membuat gerakan kaki lebih mudah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh senam kaki diabetes terhadap nilai ankle brachial index pada pasien diabetes mellitus di UPTD Puskesmas Ligung Kabupaten Majalengka Tahun 2024. Penelitian ini menggunakan desain Pra-Eksperimen dengan pendekatan Pretest-Posttest With One Group. Populasi pada penelitian ini pasien diabetes mellitus sebanyak 55 responden, namun penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data dengan teknik Purposive Sampling sehingga jumlah sampel yang diambil sebanyak 35. Instrumen yang digunakan adalah alat sphygmomanometer aneroid dan doppler ultrasound. Uji statistik yang digunakan adalah uji Wilcoxon Signed Rank Test. Hasil penelitian diperoleh nilai ABI sebelum perlakuan rata-rata 0,41-0,90 pada kaki kanan dan kiri dengan kategori PAD ringan sampai sedang dan nilai ABI sesudah perlakuan rata-rata 9,1-1,30 pada kaki kanan dan kiri dengan kategori normal. Uji Wilcoxon Signed Rank Test memiliki nilai p-value 0,001. Dengan demikian, dapat disimpulkan ada pengaruh senam kaki diabetes terhadap nilai ankle brachial index pada pasien diabetes mellitus di UPTD Puskesmas Ligung Kabupaten Majalengka Tahun 2024. Senam kaki diabetes untuk penderita diabetes mellitus sangat disarankan karena membantu melancarkan sirkulasi ekstremitas bawah.

**Kata kunci:** Diabetes mellitus (DM); Senam Kaki Diabetes; Ankle Brachial Index.

### Abstract

*Diabetes mellitus (DM), caused by high blood sugar, is one of the deadliest diseases in the world. The most common pathological changes occur in the lower limbs, including vasculopathy, foot diabetes, neuropathies, and peripheral artery disease. (PAD). The ankle brachial index (ABI) can help identify PAD. Diabetes foot exercises can help people with diabetes because they can smooth the blood circulation in the legs, strengthen the leg muscles, improve the circulation of blood in the feet, and make leg movements easier. The aim of this study is to find out the impact of diabetic foot exercises on ankle brachial index values in patients with diabetes mellitus in UPTD Puskesmas Ligung District of Majalengka Year 2024. This study employs a Pre-Ekspeirimein Preiteist-Posteist design in collaboration with Onei Group. The population in this study of patients with diabetes mellitus is 55 respondents, but this study uses data collection methods with prospective sampling techniques, so the number of samples taken is 35. The instruments used are aneroid sphygmomanometer and ultrasound doppler. The Wilcoxon Signed Rank Test is the statistical method used. The results of the study obtained an ABI value prior to treatment average of 0.41-0.90 on the right and left legs with light to moderate PAD category and an after-treatment average of 9.1-1.30 on the left and right foot with normal category. Thus, it can be concluded that there is an influence of diabetic foot gymnastics on the ankle brachial index in patients with diabetes mellitus in UPTD Puskesmas Ligung District of Majalengka Year 2024. Diabetic foot exercises are highly recommended for people with diabetes mellitus because they help to initiate lower extremity circulation*

**Keywords:** Diabetes mellitus (DM); Diabetes Leg Exercise; Ankle Brachial Index.

## **PENDAHULUAN**

Penyakit Tidak Menular (PTM) merupakan kondisi kesehatan kronis yang tidak dapat ditularkan antar individu melalui kontak langsung, namun memberikan dampak signifikan terhadap morbiditas dan mortalitas global. Meskipun tidak menular, penyakit ini dianggap berbahaya untuk kesehatan manusia saat ini (Rahayu, 2023). PTM, atau penyakit jangka panjang, sering disebabkan oleh banyak faktor genetik, fisiologis, lingkungan, dan perilaku. Beberapa penyakit utama yang terkait dengan PTM yaitu penyakit pernapasan kronis seperti asma dan Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK), masalah kardiovaskular seperti serangan jantung dan stroke, kanker, dan diabetes (WHO, 2022).

Diabetes Mellitus (DM) merupakan jenis penyakit metabolik dengan kadar gula darah tinggi yang disebabkan oleh kelainan dalam sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (PERKENI, 2022). American Diabetes Association (ADA) (2014) membagi diabetes menjadi empat kategori: diabetes mellitus tipe 1, diabetes mellitus tipe 2, diabetes kehamilan atau gestasional, dan diabetes mellitus tipe lain (Simatupang, 2020).

World Health Organization (WHO) (2019) memberitahukan bahwa DM menduduki peringkat ke-9 sebagai penyebab kematian paling umum di seluruh dunia, sekitar 1,5 juta kematian pertahun. International Diabetes Federation (IDF) (2021) menyatakan bahwa ada sekitar 537 juta jiwa dengan DM pada rentang berusia 20 hingga 79 tahun. Angka ini diperkirakan akan meningkat menjadi 643 juta pada tahun 2030 dan 783 juta pada tahun 2045. Indonesia menduduki peringkat ke-5 untuk jumlah penderita DM pada rentang usia 20 hingga 79 tahun. Ada sekitar 19,5 juta penderita saat ini dan diperkirakan akan meningkat menjadi sekitar 28,6 juta pada tahun 2045 (IDF, 2021).

Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), Jawa Barat memiliki 1,74% kasus diabetes mellitus pada tahun 2018. Ini setara dengan sekitar 570.611 orang yang didiagnosis menderita diabetes mellitus (Lestari, 2022). Dinas Kesehatan Jawa Barat menemukan bahwa sebanyak 644.704 orang menderita diabetes pada tahun 2022, dan dari jumlah tersebut, sekitar 369.568 orang tidak mendapatkan perawatan medis yang memadai sesuai dengan standar pemerintah. Jawa Barat memiliki 18 Kabupaten. Kabupaten Majalengka menempati urutan ke-16 dengan 14.164 pasien diabetes mellitus (Dinas Kesehatan, 2022). Di Kabupaten Majalengka pada tahun 2022, ada 2.241 penderita diabetes mellitus yang mendapatkan perawatan medis sesuai standar, yang merupakan 15,82% dari 14.164 penderita (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat, 2022).

Diabetes mellitus menimbulkan berbagai komplikasi kronik yang berdampak serius pada kualitas hidup pasien. Komplikasi vaskuler merupakan manifestasi yang paling sering ditemukan, baik pada tingkat mikrovaskuler maupun makrovaskuler. Penderita diabetes mellitus paling sering mengalami masalah dengan sistem pembuluh darah, baik mikrovaskuler yang dikenal sebagai pembuluh darah kecil maupun makrovaskuler yang dikenal sebagai pembuluh darah besar. Pasien diabetes sering mengalami masalah sirkulasi perifer yang mengganggu sensitivitas. Komplikasi serius seperti ulkus atau luka yang sulit sembuh, kebutaan, gagal ginjal, dan gangguan saraf dapat muncul jika masalah ini tidak ditangani (Hoda et al., 2019).

Ini disebabkan oleh hiperglikemia, yang membuat sel darah merah lebih mudah melepaskan oksigen. Akibatnya, hipoksia perifer terjadi, yang mengganggu perfusi jaringan

perifer dan mengurangi jumlah oksigen dalam darah. Selain itu, penyakit arteri perifer menyebabkan penurunan sirkulasi darah ke perifer, yang merupakan masalah bagi kesehatan (Agustina, 2021). Akibatnya, perfusi jaringan distal tungkai menurun, menyebabkan pembentukan ulkus. Ulkus ini dapat berkembang menjadi nekrosis atau ganggren, yang sangat sulit untuk diobati dan seringkali memerlukan amputasi (Arif, 2022).

Salah satu komplikasi DM yang paling umum adalah kaki diabetes, yang dapat menyebabkan infeksi, ulkus, dan amputasi. Meningkatkan peredaran darah perifer dan memperbaiki fungsi saraf dengan melaksanakan aktivitas fisik seperti senam kaki diabetes (Matos et al., 2018).

Ulkus kaki diabetik pada penderita diabetes merupakan salah satu masalah serius yang timbul sebagai akibat dari kondisi penyakit diabetes mellitus, untuk mengurangi dan mencegah ulkus kaki diabetik yang disebabkan oleh penyakit arteri perifer dan perifer neuropati dengan mengukur nilai Ankle Brachial Index (ABI) menggunakan doppler ultrasound dan melakukan pemeriksaan gula darah (Lung et al., 2020).

Diabetes mellitus dapat ditangani dengan dua pengobatan: farmakologi dan non-farmakologi. Pemberian insulin dan obat hipoglikemik oral adalah contoh pengobatan farmakologi, sedangkan terapi non-farmakologi mencakup mengelola diet, pendidikan kesehatan, dan aktivitas fisik (Admin et al., 2021). Aktivitas fisik ini menurunkan berat badan, meningkatkan aliran darah, mencegah obesitas, merangsang pembentukan glikogen baru, dan mencegah timbulnya komplikasi lebih lanjut. Aktivitas fisik sangat penting untuk mengelola diabetes karena dapat menurunkan kadar glukosa darah dan faktor risiko kardiovaskular. Senam kaki diabetes adalah olahraga yang baik untuk penderita diabetes mellitus (Artikaria & Machmudah, 2022).

Senam kaki merupakan gerakan yang dilakukan oleh kedua kaki secara bergantian atau bersamaan. Ini dilakukan untuk meningkatkan sirkulasi darah di kaki dan memperkuat otot bagian bawah tungkai, terutama pergelangan kaki dan jari-jari kaki (Satria Bagas Bayu Ramadhan, 2020). Senam kaki diabetes ini dapat digunakan oleh semua pasien diabetes mellitus tipe 1 maupun 2, tetapi sebaiknya digunakan sebagai pencegahan setelah diagnosa (Fajriati & Indarwati, 2021).

Teknik gerakan yang digunakan sangat simpel, mudah digunakan, dan tidak memerlukan waktu khusus untuk dipraktikkan. Semisal, gerakan ini dapat dipraktikkan saat sedang santai menonton TV (Arif, 2018). Tujuan dari senam kaki diabetes ini untuk meningkatkan aliran darah di area kaki. Pemeriksaan non invasive salah satu yang dapat digunakan untuk mengukur hal ini adalah Ankle Brachial Index (ABI) (Artikaria & Machmudah, 2022).

Pemeriksaan Ankle Brachial Index (ABI) merupakan metode non invasive yang dapat digunakan untuk mengukur sirkulasi darah pada bagian kaki. Metode ini dilakukan dengan mengukur tekanan darah pada area kaki (ankle) dan membandingkannya dengan tekanan darah pada bagian tangan (brachial) menggunakan doppler ultrasound. Hasil pengukuran ABI menunjukkan keadaan sirkulasi darah pada tungkai bawah dengan nilai 0,90 hingga 1,2, yang menunjukkan sirkulasi darah yang normal ke area tungkai. Nilai ini diperoleh dari perbandingan tekanan darah sistolik pada area ankle dan brachial (Prihatin & Dwi M R, 2019).

Nilai Ankle Brachial Index (ABI) yang rendah menunjukkan Peripheral Artery Disease (PAD), juga dikenal sebagai gangguan sirkulasi di perifer. Pasien DM percaya bahwa nyeri di

kaki adalah hal biasa yang dapat dipulihkan dengan istirahat dan tidak menyadari bahwa menderita PAD, yang dapat menyebabkan amputasi. Perawat dapat membantu penderita DM meningkatkan kemampuan self care mereka untuk mencegah PAD. Perawat dapat mengajarkan penderita tentang faktor-faktor yang mempengaruhi PAD, gejalanya dan cara pencegahan PAD sehingga dapat mengenali dan mencegah PAD secara mandiri (Simanjuntak, 2016).

Menurut teori self care Dorothea Orem menyatakan bahwa pasien DM memiliki kemampuan untuk merawat dirinya sendiri untuk memenuhi kebutuhan hidup, memelihara kesehatan dan mencapai kesejahteraan. Dengan mengetahui perawatan yang tepat, seperti mengontrol kadar gula darah secara mandiri dan mencegah komplikasi lebih lanjut, pasien DM dapat mencapai sejahtera atau kesehatan yang optimal (Ernawati, 2022).

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas senam kaki diabetes dalam meningkatkan nilai ABI pada pasien diabetes mellitus. Penelitian Ahmad Susanto (2017) di RS Muhammadiyah Rodliyah Achid Moga Pemalang melibatkan 17 responden dan menunjukkan peningkatan rata-rata nilai ABI dari 0,83 menjadi 0,89 (peningkatan 0,06) setelah intervensi senam kaki diabetes yang dilakukan tiga kali seminggu selama tiga puluh menit (Susanto, 2017). Temuan ini mengindikasikan bahwa senam kaki diabetes memberikan dampak positif terhadap sirkulasi perifer, meskipun dengan peningkatan yang relatif kecil.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Susanto (2017) di RS Muhammadiyah Rodliyah Achid Moga Pemalang, terkait dengan senam kaki diabetes dengan 17 responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum senam kaki diabetes rata-rata 0,83 dan setelah senam kaki diabetes rata-rata 0,89. Nilai ABI meningkat rata-rata 0,06 setelah intervensi senam kaki diabetes yang dilakukan tiga kali seminggu selama tiga puluh menit.

Sejalan dengan temuan tersebut, penelitian I Made Lasia (2020) di Puskesmas II Denpasar Selatan menunjukkan hasil yang lebih signifikan. Penelitian yang melibatkan pasien diabetes tipe II dengan intervensi senam kaki diabetik tiga kali seminggu selama empat minggu menunjukkan peningkatan nilai ABI sebesar 0,14, dari 0,88 sebelum intervensi menjadi 1,02 setelah intervensi. Hasil ini sangat bermakna karena nilai ABI akhir berada dalam kategori normal. Dari 20 responden, sebanyak 17 responden (85%) mencapai nilai ABI normal, sementara hanya 3 responden yang masih memiliki nilai ABI abnormal (Lasia et al., 2020). Peningkatan yang lebih substansial ini menunjukkan bahwa senam kaki teratur dapat meningkatkan sirkulasi darah secara efektif, terutama di ekstremitas bawah.

Penelitian Firdah Rizqiyah (2021) di RSUD Sumber Glagah, Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto memberikan bukti tambahan tentang efektivitas senam kaki diabetik. Sebelum intervensi, mayoritas responden (75% atau 15 dari 20 responden) memiliki nilai ABI yang abnormal, sementara hanya 25% (5 responden) yang memiliki nilai ABI normal. Setelah mengikuti senam kaki diabetik sebanyak tiga kali dalam seminggu dengan durasi dua puluh menit setiap kali selama periode tertentu, terjadi perubahan yang signifikan. Mayoritas responden, yaitu 17 orang (85%), mencapai nilai ABI normal, sedangkan hanya 3 responden (15%) yang tetap memiliki nilai ABI abnormal (Rizqiyah, 2021). Perubahan ini menunjukkan bahwa senam kaki diabetik dapat menjadi intervensi yang efektif dalam memperbaiki sirkulasi perifer dan mencegah komplikasi lebih lanjut.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan di UPTD Puskesmas Ligung pada bulan September 2023 menunjukkan bahwa sebanyak 658 pasien menderita diabetes mellitus dari Januari hingga September 2023. Jumlah pasien DM per bulan adalah 55 hingga 73 pasien, dan 5 dari 658 pasien mengalami ulkus. Hasil pengamatan dan wawancara dengan 5 pasien menunjukkan bahwa mereka mengalami keluhan kesemutan, rasa kaku, rasa kebas, baal, nyeri pada bagian kaki, dan pegal-pegal. Ini menunjukkan bahwa ada masalah dengan sirkulasi darah di ekstremitas bawah. Menurut data puskesmas hasil pemeriksaan gula darah pasien diabetes mellitus rata-rata 140-250 mg/dl dan tekanan darah 130/80 mmHg dan penderita DM berusia 15-59 tahun. Puskesmas telah menyediakan pengobatan diabetes mellitus, senam prolansis setiap Jumat pagi, dan pemeriksaan gula darah setiap satu bulan sekali. Peneliti melakukan penelitian untuk mencegah gangguan sirkulasi perifer darah karena program senam kaki diabetes belum ada di program puskesmas.

Berdasarkan fenomena dan permasalahan yang telah dipaparkan, terdapat kesenjangan (gap) antara kondisi ideal dengan kondisi faktual yang terjadi di lapangan. Secara ideal, pasien diabetes mellitus seharusnya mendapatkan intervensi komprehensif yang tidak hanya berfokus pada kontrol glikemik, tetapi juga pada pencegahan komplikasi vaskuler perifer melalui latihan fisik terstruktur seperti senam kaki diabetes. Namun pada kenyataannya, di UPTD Puskesmas Ligung, meskipun telah tersedia program senam prolansis dan pemeriksaan rutin, belum terdapat program senam kaki diabetes secara spesifik. Kondisi ini mengakibatkan pasien DM mengalami berbagai keluhan terkait gangguan sirkulasi perifer yang berpotensi berkembang menjadi komplikasi serius seperti PAD dan ulkus diabetikum. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki urgensi tinggi untuk membuktikan secara empiris pengaruh senam kaki diabetes terhadap nilai ankle brachial index sebagai indikator sirkulasi perifer, yang pada akhirnya dapat menjadi dasar implementasi program pencegahan komplikasi diabetes yang lebih efektif dan komprehensif di tingkat pelayanan kesehatan primer.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian merumuskan rumusan masalah sebagai berikut: Adakah Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Nilai Ankle Brachial Index Pada Pasien Diabetes Mellitus Di UPTD Puskesmas Ligung Kabupaten Majalengka Tahun 2024 ? Penelitian ini memiliki kebaruan dalam hal konteks implementasi dan populasi sasaran, dimana belum ada penelitian serupa yang dilakukan di wilayah Kabupaten Majalengka, khususnya di UPTD Puskesmas Ligung. Kebaruan lainnya terletak pada penggunaan protokol terstandar dengan frekuensi dan durasi yang telah disesuaikan dengan kondisi lokal pasien diabetes mellitus di setting pelayanan kesehatan primer. Penelitian ini juga memberikan kontribusi praktis berupa rekomendasi implementasi program senam kaki diabetes yang dapat diadopsi oleh puskesmas lain dengan karakteristik populasi serupa.

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh senam kaki diabetes terhadap nilai ankle brachial index pada pasien diabetes mellitus di UPTD Puskesmas Ligung Kabupaten Majalengka tahun 2024. Manfaat teoretis penelitian ini adalah menambah khasanah ilmu pengetahuan keperawatan, khususnya dalam bidang keperawatan medikal-bedah terkait manajemen non-farmakologis pada pasien diabetes mellitus. Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi tenaga kesehatan di puskesmas untuk mengintegrasikan senam kaki diabetes ke dalam program pengelolaan diabetes mellitus, serta memberikan edukasi kepada pasien tentang pentingnya latihan fisik terstruktur untuk mencegah komplikasi vaskuler perifer. Implikasi kebijakan dari penelitian ini adalah dapat

menjadi rujukan bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Majalengka dalam mengembangkan standar operasional prosedur (SOP) senam kaki diabetes sebagai bagian dari program pengendalian penyakit tidak menular, khususnya diabetes mellitus.

## METODE PENELITIAN

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain Pra-Eksperimen menggunakan pendekatan Pretest-Posttest With One Group. Desain ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk menguji pengaruh suatu intervensi (senam kaki diabetes) terhadap variabel terikat (nilai ankle brachial index) tanpa menggunakan kelompok kontrol atau pembanding. Dalam desain ini, dilakukan pengukuran awal (pretest) sebelum pemberian intervensi, kemudian dilakukan pengukuran akhir (posttest) setelah intervensi selesai diberikan, sehingga memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi perubahan yang terjadi sebagai akibat dari intervensi yang diberikan (Notoatmodjo, 2018). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh senam kaki terhadap nilai *ankle brachial index*.

**Tabel 1. Desain penelitian *Pretest-Posttest with One/Group***

Pretest	Perlakuan	Posttest
01	X	02

Keterangan :

01 : *pretest* nilai ABI

X : dilakukan senam kaki diabetes

02 : *posttest* nilai ABI

### Variabel Penelitian

Variabel mencakup ukuran atau karakteristik individu dalam kelompok yang berbeda dari individu dalam kelompok lain (Notoatmodjo, 2018). Variabel *independent* pada penelitian ini adalah senam kaki diabetes. Sedangkan variabel *dependent* pada penelitian ini adalah nilai *ankle brachial index*.

### Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah semua subjek atau objek yang memiliki karakteristik tertentu yang akan diteliti, bukan hanya subjek atau objek yang sedang dipelajari, tetapi seluruh karakteristik atau sifat dari subjek atau objek tersebut (Notoatmodjo, 2018). Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien diabetes mellitus berusia 15-59 tahun pada bulan Agustus Tahun 2023 sebanyak 55 pasien di Puskesmas Ligung Kabupaten Majalengka Tahun 2023.

Sampel merupakan bagian populasi yang akan diteliti atau sebagian jumlah dari karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Notoatmodjo, 2018). Dalam penelitian ini, sampel diambil menggunakan Rumus *Slovin* dengan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N e^2}$$

Keterangan :

n: jumlah sampel

N: jumlah populasi

e: margin error (tingkat kepercayaan) yaitu 10%

$$n = \frac{55}{(1 + 55 \times (0,10)^2)}$$

$$n = \frac{55}{(1 + 55 \times 0,01)}$$

$$n = \frac{55}{1,55}$$

n = 35,483 (35 responden)

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *Non Probability Sampling* dengan Teknik *Purposive Sampling* dengan menentukan kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut :

1. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah :
  - 1) Pasien yang terdiagnosis diabetes mellitus
  - 2) Pasien dengan lama menderita diabetes mellitus >3 bulan
  - 3) Pasien diabetes yang berusia 15-59 tahun
  - 4) Pasien dengan keluhan kesemutan, kebas, baal, kram dan nyeri pada bagian kaki dan tidak ada keluhan pada bagian kaki
  - 5) Bersedia untuk berpartisipasi dalam penelitian
  - 6) Pasien dengan non ulkus diabetik
  - 7) Pasien dengan 3 jam setelah atau sebelum mengkonsumsi obat diabetes mellitus
  - 8) Pasien dengan tidak menderita gangguan dalam duduk
2. Kriteria eksklusi
  - 1) Pasien yang mempunyai nyeri sendi.
  - 2) Pasien yang cemas atau depresi.
  - 3) Pasien dengan penyakit atau komplikasi (seperti gagal jantung, gagal ginjal, asma, gangguan dalam pengelihanatan, tuna rungu dan lain-lain).

### **Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian adalah alat-alat yang akan digunakan untuk pengumpulan data(Notoatmodjo, 2018). Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan adalah menggunakan Standar Operasional Prosedur (SOP) senam kaki diabetes, Standar Operasional Prosedur (SOP) *Ankle Brachial Index* (ABI) dan lembar observasi untuk nilai ABI.

Untuk pelaksanaan senam kaki diabetes yang digunakan ialah Standar Operasional Prosedur (SOP) senam kaki diabetes dan alat berupa kertas koran(Widianti, 2018). Sedangkan untuk nilai ABI yang digunakan adalah Standar Operasional Prosedur (SOP) *Ankle Brachial Index* (ABI) dan alat berupa *sphygmomanometer aneroid* dan *doppler ultrasound* untuk mengetahui nilai ABI dengan membandingkan hasil tekanan sistolik pada kaki bawah dan lengan. Hasil dicatat dalam suatu lembar observasi nilai ABI(Maryunani, 2015)

## **Metode Pengumpulan Data**

Langkah-langkah pengumpulan data :

1. Peneliti melakukan pencarian fenomena terkait dengan penelitian yang akan diambil.
2. Peneliti melakukan studi pendahuluan ke Dinas Kesehatan Kabupaten Majalengka dan Puskesmas Ligung untuk mencari data dan fakta yang ada di lokasi tersebut.
3. Memperoleh persetujuan dari pembimbing untuk melakukan tindak lanjut dalam penelitian.
4. Meminta surat pengantar untuk pengambilan data.
5. Mengirim permohonan izin untuk memperoleh data penelitian ke Kesbangpol Kabupaten Majalengka yang diperoleh surat dari STIKes Cirebon.
6. Mengirim permohonan izin untuk memperoleh data penelitian dari Kesbangpol ke Dinas Kesehatan Kabupaten Majalengka.
7. Mendapatkan surat balasan dari Dinas Kesehatan yang ditujukan untuk memperoleh data serta ijin penelitian ke Puskesmas Ligung.
8. Melakukan ijin kepala Puskesmas Ligung untuk melakukan penelitian.
9. Mencari data responden yang memenuhi kriteria inklusi untuk dipilih menjadi responden.
10. Melakukan kunjungan ke rumah masing-masing responden.
11. Memberikan penjelasan kepada responden tentang pengertian senam kaki, tujuan senam kaki, serta langkah-langkah pelaksanaan senam kaki.
12. Memberikan lembar persetujuan sebagai bentuk persetujuan dari responden dan meminta tanda tangan pada lembar persetujuan responden.
13. Melakukan observasi *pretest* nilai *ankle brachial index* kepada pasien diabetes mellitus sebelum diberikan senam kaki diabetes mellitus.
14. Melakukan intervensi senam kaki diabetes selama 30 menit dilakukan tiga kali seminggu selama empat minggu. Peneliti akan melakukan kunjungan ke rumah masing-masing disetiap pelaksanaan senam kaki diabetes.
15. Melakukan observasi *posttest* nilai *ankle brachial index* setelah dilakukan senam kaki diabetes terakhir di minggu ke empat.
16. Peneliti melakukan observasi kemudian pengumpulan, pengolahan dan analisa data.

## **Analisa Univariat**

Analisa univariat bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian (Notoatmodjo, 2018) Pada penelitian ini, peneliti menganalisa nilai *ankle brachial index* pada pasien diabetes mellitus sebelum dan sesudah dilakukan senam kaki diabetes. Pada analisa data ini untuk mengetahui distribusi frekuensi dari masing-masing variabel, maka menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Presentasi

f = Kriteria nilai *ankle brachial index*



N = Jumlah total data

### Analisa Bivariat

Apabila telah dilakukan analisis univariat tersebut, hasilnya akan diketahui karakteristik atau distribusi setiap variabel dan dapat dilanjutkan analisis bivariat (Notoatmodjo, 2018). Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh senam kaki diabetes terhadap nilai *ankle brachial index*, yaitu dengan cara melakukan analisa terhadap variabel terikat (*dependent*) baik *pretest* dan *posttest* nilai *ankle brachial index* terhadap intervensi senam kaki diabetes. Uji normalitas yang digunakan adalah *Shapiro-wilk*. Rumus *Shapiro-wilk*, sebagai berikut :

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[ \sum_{i=1}^K a_i (X_{n-i+1} - X_i) \right]$$

Keterangan:

D = Coefficient test shapiro wilk

$X_{n-i+1}$  = Angka ke  $n-i+1$  pada data

$X_i$  = angka ke 1 pada data

Setelah dilakukan uji normalitas, peneliti mendapatkan hasil uji normalitas dengan distribusi tidak normal, maka peneliti menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test*, yaitu dengan rumus:

Rumus *Wilcoxon Signed Rank Test*

$$z = \frac{T - [n(n+1)/4]}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

Keterangan :

Z = hasil uji *Wilcoxon*

T = total jenjang (selisih) terkecil antara pre dan post

N = jumlah sampel

Penolakan terhadap hipotesis *p-value* 0,05 bermakna ( $H_0$ ) ditolak, ini menunjukkan adanya pengaruh atau perbedaan yang signifikan. Namun, jika *p-value* 0,05 dan  $H_0$  diterima, yang berarti bahwa tidak ada pengaruh atau perbedaan yang signifikan antara keduanya.

1. Jika nilai *p-value* < nilai  $\alpha$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima
2. Jika nilai *p-value* > nilai  $\alpha$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak

## Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian di Puskesmas Ligung Kabupaten Majalengka dan waktu penelitian pada bulan Januari hingga Februari Tahun 2024.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pada penelitian ini yang berjudul pengaruh senam kaki diabetes terhadap nilai *ankle brachial index* pada pasien diabetes mellitus di UPTD Puskesmas Ligung Kabupaten Majalengka Tahun 2024 yang dilaksanakan pada bulan Januari hingga Februari tahun 2024 dengan sejumlah responden sebanyak 35 pasien diabetes mellitus.

### Distribusi Frekuensi Nilai *Ankle Brachial Index* Sebelum Dilakukan Intervensi Senam Kaki Diabetes

**Tabel 1. Distribusi Frekuensi Nilai *Ankle Brachial Index* Sebelum Dilakukan Intervensi Senam Kaki Diabetes**

No	Nilai <i>Ankle Brachial Index</i>	Kanan		Kiri	
		Frekuensi	Persentase%	Frekuensi	Persentase%
1.	Tidak terkompresi (> 1,30)	0	0	0	0
2.	Normal (9,1-1,30)	10	28,6	9	25,7
3.	PAD ringan sampai sedang (0,41-0,90)	25	71,4	26	74,3
4.	PAD berat (0,00-0,40)	0	0	0	0
	Total	35	100	35	100

Berdasarkan tabel 1 menunjukan bahwa distribusi frekuensi nilai *ankle brachial index* pada penderita diabetes mellitus sebelum dilakukan intervensi senam kaki diabetes, didapatkan pada kaki kanan sebagian besar 25 responden (71,4%) mengalami nilai *ankle brachial index* dengan kategori PAD ringan sampai sedang. Sedangkan pada kaki kiri sebagian besar 26 responden (74,3%) mengalami nilai *ankle brachial index* dengan kategori PAD ringan sampai sedang.

### Distribusi Frekuensi Nilai *Ankle Brachial Index* Sesudah Dilakukan Intervensi Senam Kaki Diabetes

**Tabel 2. Distribusi Frekuensi Nilai *Ankle Brachial Index* Sesudah Dilakukan Intervensi Senam Kaki Diabetes**

No	Nilai <i>Ankle Brachial Index</i>	Kanan		Kiri	
		Frekuensi	Persentase%	Frekuensi	Persentase%
1.	Tidak terkompresi (> 1,30)	0	0	0	0
2.	Normal (9,1-1,30)	33	94,3	32	91,4
3.	PAD ringan sampai sedang (0,41-0,90)	2	5,7	3	8,6
4.	PAD berat (0,00-0,40)	0	0	0	0
	Total	35	100	35	100

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa distribusi frekuensi nilai *ankle brachial index* pada penderita diabetes mellitus sebelum dilakukan intervensi senam kaki diabetes, didapatkan pada kaki kanan sebagian besar 33 responden (94,3%) mengalami nilai *ankle brachial index* dengan kategori normal. Sedangkan pada kaki kiri sebagian besar 32 responden (88,6%) mengalami nilai *ankle brachial index* dengan kategori normal.

### **Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Nilai *Ankle Brachial Index* Pada Pasien Diabetes Mellitus**

Analisa data penelitian yang telah dilakukan adalah melakukan uji normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* didapatkan nilai ABI kaki kanan *pretest* dengan nilai *p-value* 0.68, nilai ABI kaki kiri *pretest* dengan nilai *p-value* 0.14 dan nilai ABI kaki kanan *posttest* dengan nilai *p-value* 0.13, nilai ABI kaki kiri *posttest* dengan nilai *p-value* 0.13 dengan syarat *p-value* > 0,05 yang artinya data tersebut berdistribusi tidak normal. Berdasarkan hasil uji normalitas data tersebut, maka teknik pengujian hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Wilcoxon Signed Rank Test* dengan bantuan program *SPSS 27 for windows*. Dengan keputusan uji sebagai berikut :

1. Jika nilai *p-value* < nilai  $\alpha$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima
2. Jika nilai *p-value* > nilai  $\alpha$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak

**Tabel 3. Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Nilai *Ankle Brachial Index* Pada Pasien Diabetes Mellitus Di UPTD Puskesmas Ligung Kabupaten Majalengka Tahun 2024**

Variabel				Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Nilai	<i>Ankle</i>	<i>Brachial</i>	<i>Index</i> Post-test	-7.106 <sup>b</sup>	0,001
Nilai	<i>Ankle</i>	<i>Brachial</i>	<i>Index</i> Pre-test		

Berdasarkan tabel 3 dengan menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* diperoleh nilai Z sebesar -7.106 dengan *p-value* 0,001 atau dengan kata lain ada perbedaan nilai *ankle brachial index* sebelum dan sesudah intervensi.

### **Keterbatasan Penelitian**

1. Mencari alamat responden agak kesulitan untuk dijadikan sampel penelitian.
2. Proses pengukuran ABI terbatas pada ketersediaan instrumen. Untuk mendapatkan data yang lebih valid, alat seharusnya menggunakan *doppler ultrasound* 5 atau 10 mmHz, tetapi peneliti hanya dapat menggunakan *doppler ultrasound* 3 mmHz.

### **Nilai *Ankle Brachial Index* Sebelum Dilakukan Intervensi Senam Kaki Diabetes**

Hasil analisis nilai *ankle brachial index* sebelum dilakukan intervensi senam kaki diabetes pada penderita diabetes mellitus dengan jumlah 35 responden. Menunjukkan pada kaki kanan sebagian besar 25 responden (71,4%) mengalami nilai *ankle brachial index* dengan kategori PAD ringan sampai sedang. Sedangkan pada kaki kiri sebagian besar 26 responden (74,3%) mengalami nilai *ankle brachial index* dengan kategori PAD ringan sampai sedang. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Satria Bagas Bayu Ramadhan, 2020) menunjukan

sebagian besar memiliki nilai *ankle brachial index*  $< 0,90$  dari 30 responden yaitu 19 orang (63,3%).

Hal ini menunjukkan adanya masalah sirkulasi ekstremitas bawah sebelum dilakukan senam kaki diabetes, kaki responden terlihat sehat dan kaki responden mengalami kesemutan, kebas, baal, kram dan nyeri pada bagian kaki.

Saat sirkulasi darah kaki terjadi, jantung memompa darah ke seluruh tubuh. Panjang, diameter, dan viskositas (kekentalan) pembuluh darah memengaruhi tekanan aliran darah. DM meningkatkan viskositas pembuluh darah, yang menghambat aliran darah ke seluruh tubuh dan mengurangi perfusi. Penurunan perfusi yang paling parah terjadi pada area distal atau kaki, dan jika berlangsung lama, dapat menyebabkan komplikasi seperti PAD. Selain itu, penurunan perfusi juga dapat menyebabkan kekurangan oksigen, kekurangan nutrisi jaringan, neuropathy, dan luka ganggren, yang merupakan masalah utama bagi pasien DM (Prihatin & Dwi M, 2019).

*Perhyper Arteri Dias* (PAD), yang disebabkan oleh penurunan sirkulasi ke perifer, dapat menyebabkan luka ganggren. Hal ini dapat terjadi karena berbagai alasan, termasuk kelemahan nadi di dorsalis pedis atau tibial posterior pada salah satu kaki. Olahraga, seperti senam kaki diabetes, dapat membantu mencegah ulkus. Latihan dapat mengurangi nyeri pada ekstremitas yang disebabkan oleh PAD, meningkatkan kemampuan untuk berolahraga, mencegah atau mengurangi cacat fisik, dan mengurangi risiko penyakit jantung dan pembuluh darah (Katuuk & Mulyadi, 2017)

Senam kaki diabetes adalah latihan yang dilakukan oleh penderita diabetes untuk membantu melancarkan peredaran darah bagian kaki dan mencegah luka. Senam kaki diabetes juga dapat memperbaiki sirkulasi darah, memperkuat otot-otot kecil kaki, dan mencegah kelainan bentuk kaki. Ini juga dapat meningkatkan kekuatan otot betis dan paha, dan membantu mengatasi keterbatasan pergerakan sendi (Katuuk & Mulyadi, 2017)

Pada penderita DM harus melakukan senam kaki diabetes secara teratur karena untuk memperbaiki sirkulasi darah ke kaki, memperkuat otot-otot kecil kaki, dan mencegah deformitas kaki.

### **Nilai *Ankle Brachial Index* Sesudah Dilakukan Intervensi Senam Kaki Diabetes**

Hasil analisis nilai *ankle brachial index* sesudah dilakukan intervensi senam kaki diabetes pada penderita diabetes mellitus dengan jumlah 35 responden. Menunjukkan pada kaki kanan sebagian sebagian besar 33 responden (94,3%) mengalami nilai *ankle brachial index* dengan kategori normal. Sedangkan pada kaki kiri sebagian besar 32 responden (91,4%) mengalami nilai *ankle brachial index* dengan kategori normal. Sejalan dengan penelitian (TOTON, 2016) diperoleh sepuluh responden pada kaki kanan (61,1%) dan sepuluh responden pada kaki kiri (55,6%) menunjukkan hasil ukur ABI normal.

Ini karena senam kaki diabetes yang dilakukan secara teratur dapat meningkatkan peredaran darah, terutama di ekstremitas bawah. Responden mengalami pengurangan rasa nyeri, kebas, baal, kram, dan kesemutan pada kaki.

Latihan ini harus dilakukan pada pasien yang mengalami penurunan mobilitas *ankle* karena melibatkan kontraksi pada otot betis (*gastrocnimeus* dan *soleus*). Ini akan meningkatkan kekuatan otot betis dan meningkatkan pompa betis (*calf pumping*). Diharapkan bahwa pompa kaki ini akan membantu *venous return*, yang akan membantu meningkatkan tekanan darah kaki (Libya, 2018).

Dengan melakukan senam kaki, otot dan ligamen di sekitar kaki menjadi lebih lentur dan lebih peka. Pembuluh darah balik memompa darah kembali ke jantung dengan lebih cepat, yang mengakibatkan penurunan tekanan darah. Sirkulasi darah di kaki juga menjadi lebih lancar karena pasien senam kaki diabetik melakukannya dengan teratur dan konsisten (Libya, 2018)

Berdasarkan hasil penelitian, responden yang secara teratur berolahraga memiliki manfaat yang luar biasa dan meningkatkan tingkat kesehatan pada penderita diabetes. Olahraga seperti olahraga diabetes dapat mengurangi PAD, meningkatkan metabolisme otot, dan meningkatkan fungsi mitokondria, yang keduanya penting untuk pemulihan pembuluh darah. Olahraga diabetes juga dapat membantu pasien mencegah komplikasi, sehingga semakin banyak penderita diabetes dapat mencegah komplikasi yang lebih serius.

### **Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Nilai *Ankle Brachial Index* Pada Pasien Diabetes Mellitus**

Hasil perhitungan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* pada tabel 5.3 menunjukkan bahwa ada pengaruh senam kaki diabetes terhadap nilai *ankle brachial index* pada penderita diabetes mellitus di UPTD Puskesmas Ligung Kabupaten Majalengka Tahun 2024.

Senam kaki diabetes memengaruhi sirkulasi darah di ekstremitas bawah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa senam kaki diabetes adalah jenis latihan yang dilakukan oleh orang yang menderita diabetes melitus untuk mengurangi luka dan meningkatkan peredaran darah di kaki mereka. Gerakan atau latihan yang melenturkan pergelangan kaki dan jari-jari di bagian bawah tungkai secara bergantian atau bersamaan.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Susanto (2017) dengan judul "Pengaruh Senam Kaki Diabet Terhadap *Ankle Brachial Index* Pada Penderita Diabetes Melitus Di RS Muhammadiyah Rodliyah Achid Moga Kabupaten Pematang". Analisa data dilakukan dengan menggunakan uji *Paired T-Test* dengan nilai ABI (*p-value* 0,643) tetapi pada perlakuan senam kaki diabet kedua ada pengaruh senam kaki kedua terhadap peningkatan nilai ABI (*p-value* 0,005) dan setelah senam kaki diabet ketiga juga terdapat pengaruh senam kaki diabet ketiga terhadap peningkatan nilai ABI (*p-value* = 0,000) (Susanto, 2017)

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Firdah Rizqiyah (2022) dengan judul "Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Penilaian *Ankle Brachial Index* Pada Pasien Diabetes Mellitus RSUD Sumber Glagah Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto". Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai ABI sebelum terapi senam kaki diabetik abnormal dan menjadi batas normal setelah terapi senam kaki diabetik (*p-value* 0,000) (Rizqiyah, 2021).

Aktivitas fisik yaitu salah satu prinsip utama dalam manajemen diabetes mellitus. Manajemen diabetes melibatkan aktivitas fisik sehari-hari dan olahraga sering (tiga sampai lima kali seminggu selama tiga puluh menit) di samping pendidikan, makanan, dan obat-obatan (insulin dan OAD). Aktivitas fisik termasuk berenang, berjalan, berlari, bersepeda dengan kecepatan santai, dan gimnastik (Lasia et al., 2020)

Otot skeletal bergerak sebagai hasil dari latihan kaki. Otot ini berfungsi untuk menggerakkan vena besar di ekstremitas. Cairan yang terkandung dalam vena cenderung menuju jantung karena tekanan dari vena eksternal mengurangi kapasitas vena. Disebut vena otot karena efek pompa vena ini. Selama latihan, darah mengalir ke jantung melalui pompa otot. Selama kontraksi otot, lebih banyak darah masuk ke jantung melalui vena. Tekanan darah

di ekstremitas bawah meningkat selama latihan karena vasoconstriction pembuluh darah dan aliran retrograde dari vena (Libya, 2018)

Peneliti berpendapat bahwa senam kaki diabetes efektif dalam meningkatkan nilai ABI melalui latihan fisik yang merupakan salah satu prinsip utama dalam pengobatan diabetes mellitus. Salah satu cara non-farmakologis untuk menurunkan ABI adalah dengan melakukan senam kaki untuk mengurangi kesemutan yang disebabkan oleh masalah sirkulasi darah di kaki. Pemeriksaan ABI sangat bermanfaat untuk mendeteksi PAD pada tahap awal. Namun, hasilnya mungkin tidak cukup untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang penyakit pembuluh darah pasien.

Pemeriksaan tambahan dapat dilakukan dengan sering dilakukan untuk memastikan diagnosis dan menentukan langkah pengobatan yang tepat. Dengan demikian, pengobatan dapat lebih efektif, mengurangi resiko komplikasi, dan meningkatkan kualitas hidup pasien.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada 35 responden pasien Diabetes Melitus di UPTD Puskesmas Ligung Kabupaten Majalengka Tahun 2024, dapat disimpulkan bahwa sebelum dilakukan intervensi senam kaki diabetes, sebagian besar responden menunjukkan nilai ankle brachial index (ABI) dengan kategori penyakit arteri perifer (PAD) ringan hingga sedang, baik pada kaki kanan (71,4%) maupun kaki kiri (74,3%). Setelah diberikan intervensi senam kaki diabetes, terjadi peningkatan nilai ABI, di mana sebagian besar responden berada pada kategori normal, yaitu pada kaki kanan sebesar 94,3% dan pada kaki kiri sebesar 91,4%. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari senam kaki diabetes terhadap nilai ankle brachial index pada pasien Diabetes Melitus di UPTD Puskesmas Ligung Kabupaten Majalengka Tahun 2024, dengan nilai p-value sebesar 0,001. Hal ini menunjukkan bahwa senam kaki diabetes efektif dalam meningkatkan sirkulasi perifer pada pasien Diabetes Melitus.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Admin, Y. N., & Saputri, S. R. (2021). Senam kaki diabetes pada penderita diabetes mellitus (studi literatur). *Jurnal Kesehatan dan Pembangunan*, 11(22), 97–109.
- Agustina, W. (2021). *Asuhan keperawatan manajemen sensasi perifer pada pasien diabetes mellitus di Ruang Melati RSUD Dr. M. Yunus Bengkulu Tahun 2021* [Karya tulis ilmiah]. Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu.
- Arif, M. (2022). *Asuhan keperawatan pada pasien diabetes mellitus dengan masalah gangguan integritas kulit di Ruang HI RSPAL Dr. Rameilan Surabaya* [Karya tulis ilmiah]. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Hang Tuah Surabaya.
- Arif, T. (2018). Pengaruh senam kaki diabetes mellitus terhadap perubahan nadi dorsalis pedis klien diabetes mellitus di puskesmas. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Media Husada*, 7(2), 104–110.
- Artikaria, W., & Machmudah, M. (2022). Peningkatan ankle brachial index pada pasien diabetes mellitus tipe 2 yang dilakukan senam kaki diabetes. *Ners Muda*, 3(2), 133–140.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat. (2022). *Jumlah penderita diabetes mellitus berdasarkan kabupaten/kota di Jawa Barat*. Open Data Jabar.

- <https://opendata.jabarprov.go.id/id/dataset/jumlah-penderita-diabetes-mellitus-berdasarkan-kabupatenkota-di-jawa-barat>
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat. (2022). *Profil kesehatan Jawa Barat Tahun 2022*. <https://diskes.jabarprov.go.id/informasipublik/profil>
- Ernawati. (2022). *Penatalaksanaan keperawatan diabetes mellitus terpadu: Dengan penerapan teori keperawatan self-care Orem*. Mitra Wacana Media.
- Fajriati, Y. R., & Indarwati, I. (2021). Senam kaki terhadap penurunan kadar gula darah pada pasien diabetes mellitus. *ASJN (Aisyiyah Surakarta Journal of Nursing)*, 2(1), 26–33.
- Hoda, F. S., Mahoklory, S. S., & Luisi, O. E. (2019). Pengaruh terapi senam kaki terhadap sensitivitas dan perfusi jaringan perifer pasien diabetes mellitus. *Jurnal Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama*, 8(2), 111–120.
- International Diabetes Federation. (2021). *IDF diabetes atlas* (10th ed.). <https://diabetesatlas.org>
- Katuuk, M. E., & Mulyadi, N. (2017). Pengaruh senam kaki diabetes terhadap nilai ankle brachial index pada pasien diabetes mellitus tipe II di Rumah Sakit Pancaran Kasih GMIM Manado. *Jurnal Keperawatan*, 5(1), 1–7.
- Lasia, I. M., Agustini, G. A. R., & Purwaningsih, N. K. (2020). Pengaruh senam kaki diabetik terhadap ankle brachial index (ABI) pada pasien diabetes mellitus tipe II. *Jurnal Keperawatan Terapan (e-Journal)*, 6(1), 18–25.
- Lestari, R. (2022). *Kendalikan diabetes melalui program affordability project*. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat. [https://diskes.jabarprov.go.id/informasipublik/detail\\_berita/dUEwYUIUczBLQjJoaFhHUUU5YkppKZz09](https://diskes.jabarprov.go.id/informasipublik/detail_berita/dUEwYUIUczBLQjJoaFhHUUU5YkppKZz09)
- Libya, N. P. E. (2018). *Pengaruh senam kaki diabetik terhadap ankle brachial index (ABI) pada pasien diabetes mellitus tipe II di UPT Kesmas Gianyar I Tahun 2018* [Skripsi]. Politeknik Kesehatan Denpasar.
- Lung, C. W., Wu, F. L., Liao, F., Pu, F., Fan, Y., & Jan, Y. K. (2020). Emerging technologies for the prevention and management of diabetic foot ulcers. *Journal of Tissue Viability*, 29(2), 61–68. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2020.03.003>
- Maryunani, A. (2015). *Perawatan luka (modern wound care) terlengkap dan terkini*. In Media.
- Matos, M., Mendes, R., Silva, A. B., & Sousa, N. (2018). Physical activity and exercise on diabetic foot-related outcomes: A systematic review. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 139, 81–90. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.02.020>
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metodologi penelitian kesehatan*. Rineka Cipta.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. (2022). *Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di Indonesia*. PB PERKENI.
- Prihatin, T. W., & Dwi, R. M. (2019). Pengaruh senam kaki diabetes terhadap nilai ankle brachial index pada pasien diabetes mellitus tipe II. *Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan Indonesia*, 9(2), 571–576. <https://doi.org/10.33221/jiiki.v9i02.227>
- Rahayu, F. M. (2023). *Penyakit tidak menular*. Bumi Aksara.
- Rizqiyah, F. (2021). *Pengaruh senam kaki diabetik terhadap penilaian ankle brachial index pada pasien diabetes mellitus RSUD Sumber Glagah Kabupaten Mojokerto* [Skripsi]. STIKes Bina Sehat PPNI.

- Ramadhan, S. B. B. (2020). *Pengaruh senam dan SPA kaki diabetik terhadap nilai ankle brachial index (ABI) pada pasien diabetes mellitus di Desa Mojosongo Surakarta* [Skripsi]. Universitas Kusuma Husada.
- Simanjuntak, G. V. (2016). Perubahan ankle brachial index akibat merokok dan lamanya menderita diabetes mellitus tipe II. *Idea Nursing Journal*, 7(2), 40–46.
- Simatupang, R. (2020). *Pedoman diet penderita diabetes melitus*. Yayasan Pendidikan dan Sosial Indonesia Maju.
- Toton, I. (2016). Pengaruh senam kaki terhadap perubahan ankle brachial index pada pasien diabetes mellitus. *ProNers*, 3(1), 1–10.
- Widianti, A. T. (2018). *Senam kesehatan*. Nuha Medika.
- World Health Organization. (2019). *Global health estimates: Life expectancy and leading causes of death and disability*. WHO. <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates>
- World Health Organization. (2022). *Noncommunicable diseases*. WHO. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>



© 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).