



## **PENERAPAN SENAM KAKI DIABETIK TERHADAP NILAI ANKLE BRACHIAL INDEX (ABI) PADA DIABETES MELLITUS (DM) TIPE 2 UNTUK MENCEGAH ULKUS KAKI**

**Feri Dwi Lesmana<sup>1</sup>, Ika Silvitasari<sup>2</sup>**

Universitas 'Aisyiyah Surakarta<sup>1,2</sup>

Email Korespondensi: [feridwi412@gmail.com](mailto:feridwi412@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Ulkus diabetikum merupakan komplikasi kronis *Diabetes Mellitus* tipe 2 akibat gangguan sirkulasi perifer. Pemeriksaan ABI digunakan untuk mendeteksi risiko tersebut, di mana nilai ABI < 0,9 menunjukkan risiko tinggi ulkus. Senam kaki diabetik merupakan terapi nonfarmakologis yang dapat meningkatkan sirkulasi darah dan memperbaiki nilai ABI. Tujuan : untuk mengetahui perubahan nilai ABI pada pasien DM tipe 2 sebelum dan sesudah penerapan senam kaki diabetik. Metode : Deskriptif dengan 2 responden sebanyak 8 kali dalam 2 minggu dengan selang waktu 1 hari. Responden diukur tekanan darah sistolik tertinggi antara brachial kanan kiri dan ankle kanan kiri yang selanjutnya dibagi untuk memperoleh nilai ABI sebelum dan sesudah dilakukannya senam kaki diabetik. Hasil : Sebelum intervensi nilai ABI Tn. E 0,75 (sedang) dan Ny. K 0,80 (ringan). Setelah 8 kali pertemuan , terjadi peningkatan signifikan ABI Tn. E = 1,06 (normal) dengan selisih +0,31, dan ABI Ny. K =1,08 (normal) dengan selisih +0,28. Kesimpulan : Senam kaki diabetik 8 kali dalam 2 minggu terbukti efektif meningkatkan nilai ABI dari kategori abnormal menjadi normal pada pasien DM tipe 2, sehingga dapat dijadikan upaya pencegahan ulkus kaki diabetikum.

**Kata Kunci:** Ankle Brachial Index, Diabetes Mellitus Tipe 2, Senam Kaki Diabetik, Ulkus Kaki

### **ABSTRACT**

*Diabetic foot ulcer is a chronic complication of type 2 Diabetes Mellitus (DM) caused by peripheral circulatory disorders. The Ankle Brachial Index (ABI) helps detect ulcer risk, where ABI < 0.9 indicates high risk. Diabetic foot exercise is a non-pharmacological therapy to improve circulation and ABI values. Objective: To determine the change in ABI values before and after diabetic foot exercise in type 2 DM patients. A descriptive study with two respondents who performed diabetic foot exercises eight times over two weeks (every other day). ABI was measured by calculating the ratio of the highest systolic blood pressure at the ankle and brachial arteries before and after intervention. Before exercise, Mr. E's ABI was 0.75 (moderate) and Mrs. K's was 0.80 (mild). After eight sessions, Mr. E's ABI increased to 1.06 (+0.31) and Mrs. K's to 1.08 (+0.28), indicating normal values. Diabetic foot exercises conducted eight times in two weeks effectively improved ABI values from abnormal to normal*

in type 2 DM patients. This method can serve as a preventive measure against diabetic foot ulcers.

**Keywords:** Ankle Brachial Index, Diabetic Foot Exercise, Type 2 Diabetes Mellitus, Foot Ulcer.

## PENDAHULUAN

Penyakit tidak menular (PTM) merupakan penyakit yang sering kali tidak banyak dideteksi dan disadari karena pada umumnya PTM tidak menimbulkan gejala dan keluhan yang dipicu oleh pola hidup yang tidak sehat, seperti mengonsumsi makanan siap saji, kurang konsumsi sayur dan buah, minuman bersoda, kurang aktivitas fisik, pernah merokok, dan mengonsumsi alkohol. Di Indonesia, sejumlah kelompok penyakit tidak menular (PTM) menunjukkan peningkatan yang signifikan, termasuk hipertensi, penyakit jantung, stroke, dan diabetes. Diabetes melitus, sebagai salah satu jenis PTM, dianggap sebagai ancaman utama bagi kesehatan global saat ini. Penyakit ini menjadi penyebab utama berbagai komplikasi, seperti penyakit kardiovaskular, gagal ginjal, kebutaan, amputasi akibat cedera, dan kematian (Sadomo & Fauzi, 2021).

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), diperkirakan ada 422 juta orang di seluruh dunia yang menderita diabetes melitus. Angka ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dari tahun-tahun sebelumnya, dan diabetes tetap menjadi masalah kesehatan global yang signifikan. Diabetes Mellitus (DM) merupakan suatu tantangan kesehatan yang signifikan di tingkat global, dengan prevalensinya yang terus meningkat di berbagai belahan dunia, termasuk di negara-negara maju maupun negara berkembang (Aziz, 2020). Menurut data *World Health Organization* (WHO, 2023), diabetes melitus tipe 2 di Indonesia merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang semakin meningkat di mana jumlah penderita diabetes di Indonesia diperkirakan mencapai 21,3 juta orang pada tahun 2030, menunjukkan pertumbuhan yang signifikan dari tahun sebelumnya. Diabetes tipe 2 yang merupakan bentuk paling umum dari diabetes, menyumbang hampir 95% dari semua kasus diabetes di negara ini (Afiana et al., 2023).

Berdasarkan Atlas IDF edisi 10, total orang yang menderita diabetes dewasa berusia 20-79 tahun di Indonesia sejumlah 19.470.000 jiwa, maka prevalensi DM di usia 20 hingga 79 tahun ialah 10.5%. Maka pada individu dengan usia 20 hingga 79 tahun, dari 9 orang 1 diantaranya menderita diabetes melitus, Indonesia menduduki peringkat kelima teratas di dunia dalam hal jumlah penderita diabetes, dengan sekitar 19.5 juta orang, meningkat sebesar 10,6% dibandingkan dengan angka tahun 2011 (IDF, 2021). Sementara itu, Di Jawa Tengah, terdapat 623.973 orang yang menderita diabetes, di mana 90-95% di antaranya merupakan penderita *diabetes mellitus* tipe 2 (Kementrian Kesehatan RI, 2022). Berdasarkan laporan yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Surakarta Jumlah prevalensi DM di Kota Surakarta tahun 2023 berjumlah 17.191. dengan kecamatan Jebres berada di posisi ke dua dengan jumlah kasus sebanyak 4.424 kasus (Data Dinkes Surakarta 2023).

Penderita diabetes yang tidak melakukan pengobatan dapat mengakibatkan rusaknya sel-sel organ tubuh, termasuk jantung, saraf, mata, dan ginjal akibat gula yang terlalu tinggi. Salah satu komplikasi yang sering dari *diabetes mellitus* adalah gangguan sirkulasi perifer salah satunya ulkus dan jika tidak ditangani dengan benar akan mengakibatkan infeksi dan gangguan neuropati yang menyebabkan hilangnya sensasi di daerah distal kaki yang mempunyai resiko tinggi untuk terjadinya ulkus bahkan sampai dengan amputasi. (Gaol & Phonna, 2023)

Prevalensi ulkus diabetikum di Indonesia pada penderita DM adalah 15%, angka amputasi 30%, angka kematian 32%, dan sekira 15-25% angka menderita ulkus diabetikum

dan yang menjalani rawat inap sebanyak 80% dan 5 sampai 7,5% pasien neuropati, dengan insiden lebih dari 2% per tahun (Nursalam, dkk, 2020). Penderita DM tipe 2 cenderung mengalami perubahan elastisitas pembuluh darah kapiler, penebalan dinding pembuluh darah, dan pembentukan plak atau trombus akibat hiperglikemia sehingga menyebabkan vaskularisasi ke perifer terhambat. Menjadikan penderita diabetes lebih rentan mengalami iskemia dan penurunan perfusi perifer dibandingkan dengan bukan penderita diabetes. Hal ini menyebabkan penderita diabetes melitus memiliki *nilai Ankle Brachial Index (ABI)* yang lebih rendah dari rentang normal. Pada pasien yang mengalami gangguan peredaran darah kaki maka akan ditemukan tekanan darah tungkai lebih rendah dibandingkan tekanan darah lengan yang mengakibatkan nilai *Ankle Brachial Index (ABI)* menjadi menurun. (Resti et al., 2022)

Ulkus kaki diabetik merupakan salah satu komplikasi kronis yang paling sering terjadi pada penderita *diabetes mellitus* dan berkontribusi besar terhadap angka amputasi ekstremitas bawah. Untuk mencegah komplikasi ini, deteksi dini risiko ulkus kaki sangat diperlukan. Berbagai metode telah dikembangkan untuk menilai risiko tersebut, antara lain pemeriksaan sensori dengan monofilamen 10 gram, tuning fork 128 Hz, penilaian refleks tendon, serta evaluasi status vaskular melalui palpasi nadi perifer dan pengukuran *Ankle Brachial Index (ABI)* (Chugh, 2024). Pemeriksaan ABI dipilih karena dinilai lebih objektif dalam menilai perfusi darah ke ekstremitas bawah. ABI adalah metode non-invasif yang mudah dilakukan dan terbukti efektif untuk mendeteksi penyakit arteri perifer (PAD) yang merupakan salah satu faktor risiko utama ulkus kaki. ABI juga mampu memprediksi risiko amputasi dan kematian akibat komplikasi vaskular pada pasien diabetes, menjadikannya alat skrining yang penting dalam praktik klinik (Singh et al., 2025)

*American Diabetes Association (ADA)* merekomendasikan tes *Ankle Brachial Index (ABI)* untuk menilai vaskularisasi tungkai. Pemeriksaan ABI dapat digunakan untuk menilai tingkat penyumbatan di arteri ekstremitas bawah. *Ankle Brachial Index (ABI)* merupakan pemeriksaan non-invasive dengan mengukur rasio tekanan darah sistolik pada pembuluh darah brakialis dan pembuluh darah pergelangan kaki, Tindakan yang dapat meningkatkan ABI antara lain senam kaki diabetik (Aulia Jatmiko, 2024). Sejalan dengan itu, pendekatan terapi non-farmakologis seperti edukasi perawatan kaki, pemilihan alas kaki yang tepat, serta aktivitas fisik juga menjadi langkah penting dalam pencegahan komplikasi kaki diabetik. Salah satu bentuk aktivitas fisik yang terbukti efektif adalah senam kaki diabetik, yang dirancang untuk meningkatkan sirkulasi darah perifer, memperbaiki fungsi otot kaki, dan menstimulasi saraf sensorik. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa senam kaki dapat meningkatkan nilai *Ankle Brachial Index (ABI)* dan memperbaiki sensitivitas kaki pada pasien dengan neuropati perifer (Rosyid & Angraini, 2022).

Senam kaki adalah latihan bagi penderita Diabetes Melitus (DM) yang dimana tujuannya adalah untuk memperlancar peredaran darah, memperbaiki sirkulasi darah, memperkuat otot-otot kecil dan mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki serta mengatasi keterbatasan sendi gerak (Indriyani et al., 2023). Namun, dibandingkan dengan bentuk latihan lain seperti Buerger Allen Exercise (BAE) yang fokus pada manipulasi posisi kaki untuk memfasilitasi aliran darah, senam kaki diabetik memiliki keunggulan dalam hal kemudahan implementasi di komunitas dan dapat dilakukan mandiri oleh pasien. Studi oleh (Jannah et al., 2024) menunjukkan Senam kaki diabetik dinilai lebih unggul dibandingkan Buerger Allen Exercise (BAE) dalam mencegah terjadinya ulkus kaki pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2, terutama bila dievaluasi menggunakan metode *Ankle Brachial Index (ABI)*. Senam kaki melibatkan berbagai gerakan aktif sendi dan otot kaki secara berulang, yang merangsang aliran darah perifer lebih optimal dibandingkan terapi posisi seperti BAE. Aktivitas ini juga mampu meningkatkan kontraksi otot betis yang berfungsi sebagai pompa vena, sehingga memperbaiki sirkulasi darah ke ekstremitas bawah. Senam kaki dikatakan dapat

meningkatkan kualitas hidup pasien Diabetes Melitus (Soetoko & Soetoko, 2022). Selain itu, senam kaki mudah dilakukan, dapat dilakukan di dalam maupun di luar ruangan, tidak memakan waktu lama (10-15 menit), dan tidak memerlukan peralatan rumit (Nurhayani, 2022). Oleh karena itu, pemilihan senam kaki diabetik sebagai salah satu intervensi utama dalam pencegahan ulkus tidak hanya didasarkan pada efektivitas fisiologisnya, tetapi juga pada aksesibilitas, keamanan, dan keberlanjutan pelaksanaannya oleh pasien secara mandiri.

Berdasarkan dengan hasil penelitian Aprianty et al. (2023) tentang pengaruh senam kaki diabetik terhadap nilai *Ankle Brachial Indeks* penderita DM Tipe 2 didapatkan data 30 pasien DM tipe II di RSUD Kota Bogor menunjukkan bahwa sebelum intervensi senam kaki 90 % responden (27 orang) mengalami penyumbatan ringan pada *Ankle Brachial Index* ( $ABI < 0,90$ ), sedangkan setelah empat sesi senam kaki dalam dua minggu, 46,7 % responden (14 orang) berhasil mencapai ABI normal ( $0,90-1,20$ ) dan 53,3 % (16 orang) masih menunjukkan penyumbatan ringan; uji Levene mengonfirmasi varians yang tidak homogen ( $p = 0,000$ ), uji Shapiro–Wilk menegaskan data tidak berdistribusi normal ( $p = 0,000$ ), dan uji Wilcoxon signed-rank memperlihatkan peningkatan ABI yang signifikan ( $p = 0,002$ ), sehingga intervensi senam kaki terbukti efektif memperbaiki perfusi perifer pada pasien DM tipe II

Berdasarkan dengan hasil penelitian Dwi (2023) di Puskesmas Banyuanyar yang melibatkan 33 pasien diabetes tipe II, sebelum senam kaki 57,6 % responden berada pada kategori ABI ringan ( $0,8-0,89$ ) dan 42,4 % pada kategori sedang ( $0,5-0,79$ ), sedangkan setelah menjalani empat sesi senam kaki dalam dua minggu, 72,7 % berhasil mencapai ABI normal ( $0,9-1,4$ ) dan 27,3 % masih pada ABI ringan; hasil uji Wilcoxon signed-rank menunjukkan  $Z = -5,25$  dengan  $p = 0,000$ , menandakan peningkatan nilai ABI yang sangat signifikan setelah intervensi senam kaki.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan di Puskesmas Ngoresan Jebres Surakarta di peroleh data diabetes melitus 2024 sebanyak 996 kasus, Hasil wawancara dengan petugas pukemas ngoresan, terapi yang diberikan kepada pasien DM yang berobat di Puskesmas yaitu terapi farmakologi berupa obat metformin dan glimeperide. Perawat mengatakan bahwa tidak ada tindakan khusus yang diberikan untuk terapi non-farmakologis, pasien hanya diberikan edukasi tentang menjaga asupan pola makan. Perawat mengatakan belum ada pengecekan nilai *Ankle brachial Index* (ABI) guna untuk mengetahui resiko terjadinya ulkus pada penderita diabetes tipe 2.

Berdasarkan latar belakang dan fenomena diatas penulis tertarik untuk melakukan implementasi mengenai penerapan senam kaki terhadap pengaruh nilai *ankle brachial index* pada penderita diabetes melitus tipe 2 untuk mengetahui kondisi pembuluh darah ekstremitas bawah pada pasien DM tipe 2 dan dapat dijadikan sebagai upaya pencegahan terjadinya komplikasi lanjut dari diabetes melitus khususnya pada daerah kaki.

## METODE PENELITIAN

Dalam Karya Tulis Ilmiah ini, penulis memilih menggunakan desain studi kasus dengan jenis deskriptif. Penulis menggunakan jenis studi kasus deskriptif, yaitu penulis ingin menggambarkan studi kasus tentang asuhan keperawatan pada pasien DM tipe II di wilayah kerja Pukesmas ngoresan, dengan penerapan senam kaki diabetik terhadap nilai ABI pada dm tipe 2 untuk mencegah ulkus kaki. Sampel atau responden dari penelitian ini adalah 2 orang atau pasien penderita *diabetes mellitus* yang tinggal di wilayah kerja puskesmas Ngoresan. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada 26 Mei -9 juni 2025.

## HASIL PENELITIAN

### Gambaran Umum Wilayah Kerja Puskesmas Ngoresan

Penerapan ini dilakukan di wilayah Puskesmas Ngoresan yang beralamat Jl. Kartika IV No. 2 Rt 03 Rw 18, Jebres, Kec. Jebres, Surakarta, Jawa Tengah. Puskesmas Ngoresan merupakan salah satu layanan kesehatan di bawah Dinas kesehatan kota Surakarta. Puskesmas Ngoresan memiliki jaringan pelayanan 1 Puskesmas Induk, 1 Puskesmas Pembantu Kandangsapi serta Puskesmas keliling yang beroperasi secara terjadwal di beberapa RW di kelurahan Jebres

Wilayah kerja Puskesmas Ngoresan meliputi Kelurahan Jebres yang berjumlah 33.915 penduduk dengan aktifitas masyarakatnya yang beragam seperti buruh pabrik, pedagang, hingga kerja swasta. Pada tahun 2024 tercatat penderita diabetes tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas ngoresan sebanyak 996 jiwa dan pada tahun 2025 dari bulan Januari – April sudah tercatat 468 jiwa.

### Hasil Penerapan

Tabel assesment awal pada kedua responden, yaitu sebagai berikut :

Tabel 1. Pengkajian awal pada kedua responden penerapan senam kaki daibetik terhadap nilai ABI pada penderita *diabetes mellitus* tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Ngoresan

Nama	Usia	Jenis Kelamin	Pendidikan Terakhir	Agama	Pekerjaan	Lama Menderita DM
Tn. E	56 Tahun	Laki-laki	SLTA	Islam	Pedagang	7
Ny. K	55 tahun	perempuan	SLTA	Islam	Pedagang	6

Sumber : Data Primer 2025

Penerapan penelitian senam kaki ini menggunakan 2 orang responden. Responden pertama adalah Tn. E yang berusia 56 tahun dengan diagnosis DM tipe 2 lama menderita DM 7 tahun. Tn. E mengatakan kedua kakinya sering merasa kesemutan dan sesekali merasa kebas, Tn. E mengatakan memiliki 1 orang anak, Pendidikan terakhir SLTA, pekerjaan pedagang rempah'' halus, pola makan 3 kali sehari dan tidak memiliki komplikasi penyakit penyerta lainnya.

Responden ke 2 yaitu Ny. K yang berusia 55 tahun dengan diagnosis DM tipe 2 lama menderita 6 tahun. Ny. K mengatakan kakinya sering merasa kesemutan, Ny.k mengatakan memiliki 2 orang anak, Pendidikan terakhir SLTA, bekerja sebagai pedagang baju di pasar klewer Surakarta, Ny. K mengatakan tinggal dengan Suami dan 1 anaknya, tidak memiliki komplikasi dan penyakit penyerta lainnya

Penelitian ini dilakukan selama 14 hari dengan 8 kali penerapan di selingi 1 hari pada Tn. E dan Ny. K dimulai pada tanggal 26 mei sampai 9 juni. Penelitian ini di mulai dari assesment awal terlebih dahulu, di lanjutkan dengan pengukura tekanan darah sistolik pada tangan dan kaki atau kedua *brachial* dan *ankle*, lalu di hitung hasil dari nilai ABI. Dilanjutkan dengan penerapan senam kaki diabetik selama 10-15 menit yang kemudian di lanjutkan mengukur tekanan darah sistolik *brachial* dan *ankle* kedua responden

Hasil wawancara dan observasi terhadap responden I dan II di dapatkan bahwa kedua responden mengalami masalah yang sama yaitu adanya resiko ulus diabetik pada kaki yang di tandai dengan sering merasakan kebas dan kesemutan sehingga dapat dengan hasil pengukuran ABI pada saat sebelum di lakukan senam adalah Tn. E 0,75 (sedang) dan Ny. K

adalah 0,80 (ringan) yang artinya ada resiko ulkus diabetik. Penerapan ini di mulai pada tanggal 26 mei sampai 9 juni

### Hasil deskripsi nilai ABI sebelum di lakukannya senam kaki diabetik

Tabel 2. Hasil pemeriksaan pengukuran nilai ABI sebelum dilakukannya senam kaki diabetik

No	Nama	Tanggal	Hasil	Keterangan
1	Tn. E	26 Mei 2025	0,75 (sedang)	Didapatkan hasil nilai ABI sebelum dilakukan senam kaki yaitu 0,75 (sedang)
2	Ny.K	26 Mei 2025	0,80 (ringan)	Didapatkan hasil nilai ABI sebelum di lakukan senam kaki yaitu 0,80 (ringan)

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas, sebelum dilakukan senam kaki diabetik didapatkan bahwa hasil pemeriksaan *Ankle Brachial Index* (ABI) pada Tn. E adalah 0,75 yang termasuk kategori sedang, dan pada Ny. K adalah 0,80 yang termasuk kategori ringan. Hasil ini menunjukkan adanya gangguan aliran darah perifer yang dapat meningkatkan risiko terjadinya ulkus kaki diabetik. Nilai ABI yang rendah pada kedua pasien tersebut menunjukkan adanya gangguan aliran darah ke ekstremitas bawah yang disebabkan oleh penyakit arteri perifer (PAD). Kondisi ini sangat umum pada pasien dengan *diabetes mellitus* tipe 2, yang disebabkan oleh hiperglikemia kronis yang memicu terjadinya aterosklerosis, yaitu penyempitan dan pengerasan pembuluh darah akibat penumpukan plak lemak. Seiring waktu, hal ini menurunkan elastisitas arteri dan menghambat aliran darah perifer, sehingga tekanan darah di pergelangan kaki menjadi lebih rendah dibandingkan dengan lengan (Hayden, 2025).

### Hasil deskripsi nilai ABI setelah dilakukannya senam kaki diabetik

Tabel 3 Hasil pemeriksaan pengukuran nilai ABI sesudah dilakukannya senam kaki diabetik

No	Nama	Tanggal	Hasil	Keterangan
1	Tn. E	9 Juni 2025	1,06 (normal)	Didapatkan hasil nilai ABI sebelum di lakukan senam kaki yaitu 1,06 (normal)
2	Ny. K	9 Juni 2025	1,08 (normal)	Didapatkan hasil nilai ABI sebelum di lakukan senam kaki yaitu 1,08 (normal)

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan tabel 2 di atas, setelah dilakukan intervensi berupa senam kaki diabetik, didapatkan bahwa hasil pemeriksaan *Ankle Brachial Index* (ABI) pada Tn. E (56 tahun) adalah 1,06 dan pada Ny. K (55 tahun) adalah 1,08, yang keduanya termasuk dalam kategori normal (0,9–1,4). Meskipun sama-sama menunjukkan hasil normal, perbedaan nilai ini dapat dijelaskan oleh faktor fisiologis dan individual yang memengaruhi hasil pengukuran ABI. Nilai ABI ditentukan oleh perbandingan tekanan darah sistolik di pergelangan kaki dengan tekanan di lengan. Menurut Cruvinel-Júnior et al., (2025), variabilitas ringan dalam tekanan darah perifer antara individu yang berbeda dapat menyebabkan selisih angka ABI meskipun berada dalam kategori yang sama. Faktor-faktor seperti jenis kelamin, massa otot tungkai,

struktur vaskular, serta elastisitas arteri perifer memengaruhi tekanan darah lokal dan, secara tidak langsung, nilai ABI.

### Hasil deskripsi perbandingan nilai ABI pada ke 2 responden

Tabel 4 hasil perbandingan nilai ABI sebelum dan setelah di lakukan senam kaki diabetik pada kedua responden

No	Nama	Tanggal	Nilai ABI	
			Sebelum senam	Nilai ABI setelah senam
1	Tn. E	26 Mei 2025	0,75	0,80
		28 Mei 2025	0,80	0,89
		30 Mei 2025	0,80	0,90
		1 Juni 2025	0,85	0,90
		3 Juni 2025	0,88	0,94
		5 Juni 2025	0,90	0,96
		7 Juni 2025	0,96	1,01
		9 Juni 2025	1,00	1,06
		2	Ny. K	26 Mei 2025
28 Mei 2025	0,82			0,87
30 Mei 2025	0,85			0,90
1 Juni 2025	0,88			0,94
3 Juni 2025	0,90			0,96
5 Juni 2025	0,96			1,00
7 Juni 2025	0,96			1,01
9 Juni 2025	1,01			1,08

No	Na ma	Hasil ABI sebelum	Hasil ABI sesudah	Keterangan
1	Tn. K	26 Mei 2025 0,75 (sedang)	9 Juni 2025 1,06 (normal)	Terdapat perbandingan antara nilai ABI sebelum dan sesudah dilakukannya senam kaki diabetik yaitu dengan selisih 0,31
2	Ny. K	26 Mei 2025 0,80 (ringan)	9 Juni 2025 1,08 (normal)	Terdapat perbandingan antara nilai ABI sebelum dan sesudah dilakukannya senam kaki diabetik yaitu dengan selisih 0,26

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan hasil tabel 4, terlihat adanya peningkatan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) yang signifikan pada kedua responden setelah dilakukan intervensi berupa senam kaki diabetik. Nilai ABI pada Tn. E (56 tahun) meningkat dari 0,75 menjadi 1,06 dengan selisih 0,31, sedangkan pada Ny. K (55 tahun) meningkat dari 0,80 menjadi 1,08 dengan selisih 0,26. Peningkatan ini menunjukkan adanya perbaikan aliran darah ke ekstremitas bawah, yang menandakan respons positif dari sistem vaskular terhadap intervensi fisik. ABI yang meningkat menandakan membaiknya perfusi jaringan perifer, serta turunnya risiko komplikasi seperti ulkus kaki diabetik. Penelitian oleh Laura et al., (2025) menunjukkan bahwa latihan kaki seperti senam diabetik dapat meningkatkan elastisitas arteri, mengaktifkan pompa otot betis, serta mempercepat aliran darah vena dan arteri.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan hasil implementasi sebelum dan setelah dilakukannya senam kaki diabetik terhadap resiko terjadinya ulkus diabetik. Berdasarkan hasil dalam pemeriksaan nilai ABI yang dilakukan kepada Tn. E dan Ny. K pada hari pertama sebelum dilakukan penerapan senam kaki diabetik nilai ABI Tn. K yaitu 0,75 (sedang), sedangkan pada Ny. K nilai ABI 0,80 (ringan). Maka di bab ini peneliti akan melakukan pembahasan lebih lanjut. Pembahasan ini bertujuan untuk menginterpretasikan data hasil penelitian dan kemudian akan dibandingkan dengan konsep teori dan penelitian sebelumnya terkait judul penerapan.

### Hasil pengukuran nilai ABI sebelum penerapan senam kaki diabetik

Berdasarkan hasil wawancara sebelum dilakukan penerapan senam kaki diabetik pada Tn.E dan Ny. K . Nilai ABI Sebelum dilakukan implementasi senam kaki, nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) pada dua responden menunjukkan hasil yang belum optimal. Responden Tn. E memiliki nilai ABI sebesar 0,75 yang termasuk dalam kategori sedang, sedangkan Ny. K menunjukkan nilai ABI sebesar 0,80 yang tergolong ringan. Nilai ABI di bawah 0,90 menandakan adanya gangguan sirkulasi darah perifer, yang merupakan faktor risiko penting terhadap terjadinya ulkus diabetikum. Kondisi ini sejalan dengan temuan dari Resti, Ludiana, dan Pakarti (2022), yang menjelaskan bahwa penderita diabetes dengan  $ABI < 0,90$  berada dalam kondisi rawan terhadap komplikasi vaskular, termasuk luka iskemik dan gangguan penyembuhan luka pada ekstremitas bawah.

Peningkatan Risiko ulkus diabetikum meningkat seiring bertambahnya usia, terutama pada kelompok usia di atas 45 tahun. Menurut Kartikadewi et al. (2022), pasien diabetes berusia  $\geq 45$  tahun memiliki kecenderungan lebih tinggi mengalami komplikasi mikrovaskular akibat proses penuaan fisiologis, termasuk penurunan elastisitas pembuluh darah dan kemampuan sel beta pankreas dalam memproduksi insulin. Selain itu, penuaan juga dikaitkan dengan penurunan respon imun, gangguan metabolisme, serta peningkatan resistensi insulin, yang semuanya memperburuk sirkulasi perifer dan memperbesar risiko terjadinya ulkus kaki (Lestari et al., 2021).

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh, mayoritas responden berusia  $\geq 45$  tahun. Hal ini sejalan dengan fakta bahwa risiko diabetes melitus tipe 2 meningkat signifikan seiring pertambahan usia, khususnya pada kelompok usia tersebut. Secara global, menurut *International Diabetes Federation* (IDF), pada tahun 2021 diperkirakan ada sekitar 537 juta orang dewasa usia 20–79 tahun yang hidup dengan diabetes sekitar 1 dari 10 orang dewasa dan diproyeksikan meningkat menjadi 643 juta pada tahun 2030 dan mencapai 783 juta pada tahun 2045

Di Indonesia sendiri, data Riskesdas 2018 mencatat prevalensi diabetes pada penduduk usia  $\geq 15$  tahun sebesar 10,9 %, dan meningkat menjadi 11,7 % pada 2023 berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia. Kondisi ini menegaskan bahwa kelompok usia  $\geq 45$  tahun merupakan populasi yang rentan, sehingga upaya pencegahan dan pengelolaan diabetes tipe 2 perlu difokuskan pada kelompok usia tersebut.

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi nilai *Ankle-Brachial Index* (ABI) pada penderita diabetes melitus, meskipun bukan merupakan determinan utama secara statistik. Beberapa penelitian menemukan bahwa laki-laki cenderung memiliki nilai ABI lebih rendah dibandingkan perempuan. Hal ini dikaitkan dengan tidak adanya hormon estrogen yang berfungsi sebagai pelindung pembuluh darah. Hormon estrogen diketahui memiliki efek vasoprotektif, yaitu membantu menjaga elastisitas dan fungsi endotel arteri, sehingga memperlambat perkembangan aterosklerosis. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rahmi & Rasyid, (2023) disebutkan bahwa perempuan

memiliki proteksi alami dari hormon estrogen yang mampu mempertahankan nilai ABI tetap normal meskipun menderita diabetes. Jumari et al., (2024) menambahkan bahwa intervensi senam kaki meningkatkan ABI secara lebih merata pada perempuan dibanding laki-laki, kemungkinan karena adanya respons vaskular yang lebih baik akibat kadar hormon estrogen yang masih aktif. Selain faktor hormonal, gaya hidup laki-laki seperti merokok dan kurang aktivitas fisik juga berkontribusi terhadap kerusakan vaskular perifer yang mempercepat penurunan ABI. Berdasarkan berbagai temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa jenis kelamin memengaruhi nilai ABI secara tidak langsung melalui mekanisme hormonal dan perilaku gaya hidup yang berisiko tinggi.

Berdasarkan data yang didapatkan oleh Puskesmas Ngoresan terdapat faktor aktivitas fisik yang mempengaruhi terjadinya nilai ABI menurun pada penderita DM dikarenakan kurangnya melakukan aktivitas fisik seperti olahraga maka risiko gangguan vesikuler itu ada karena peredaran darah yang kurang lancar, selain itu faktor lamanya menderita diabetes melitus berpotensi untuk terjadinya gangguan vaskuler pada kaki. Rendahnya nilai ABI dipengaruhi oleh ketidak teraturan mengkonsumsi obat antihiperlipidemik, ketidak teraturan melakukan perawatan kaki dan ketidak teraturan melakukan diet DM.

Usia merupakan salah satu determinan utama yang memengaruhi nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) pada pasien. Penelitian oleh Kartikadewi et al., (2022) menunjukkan bahwa pada kelompok pasien dengan gangguan aliran darah, usia rata-rata lebih dari 50 tahun, dan bersama faktor seperti tingkat aktivitas fisik, jenis kelamin durasi menderita penyakit, serta perbedaan ras atau etnis, hal ini berdampak signifikan terhadap nilai ABI. Sementara itu, pemeriksaan ABI dilakukan dengan mengukur tekanan sistolik di pergelangan kaki (arteri tibialis posterior atau dorsalis pedis) dan lengan (arteri brakialis) menggunakan alat tensimeter digital; nilai ABI normal berkisar 0,9–1,4 mmHg

### **Hasil pengukuran nilai ABI setelah penerapan senam kaki daibetik**

Berdasarkan hasil penerapan tersebut nilai ABI pada Tn. E dan Ny. K mengalami peningkatan menjadi kategori normal sesudah melakukan senam kaki daibetik, hal ini membuktikan bahwa senam kaki yang dilakukan sebanyak 8 kali dalam waktu 2 minggu dapat bermanfaat dalam meningkatkan nilai ABI. Fakta yang diperoleh peneliti sesuai dengan teori Aprianty et al. (2023) didapatkan bahwa setelah dilakukan senam kaki diabetes nilai ABI berada di angka normal hal ini disebabkan karena mekanisme sirkulasi arteri normal akibat dilakukannya senam kaki diabetes karena terdapat rangsangan dari aktivitas gerakan otot-otot yang aktif pada saat melakukan senam kaki diabetes maupun aktivitas dalam sehari-hari, sehingga rangsangannya dapat menyebabkan fase dilatasi pembuluh darah dan dapat melancarkan sirkulasi darah terutama pada bagian kaki. Hal ini juga selaras dengan penelitian ini, hasil nilai ABI setelah senam kaki diabetes masuk dalam kategori normal.

Peningkatan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2 dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik internal maupun eksternal. Berdasarkan hasil intervensi senam kaki daibetik yang dilakukan pada Tn. E dan Ny. K, terlihat bahwa nilai ABI pada Tn. E mengalami peningkatan yang lebih signifikan dibandingkan Ny. K. Perbedaan ini tidak hanya disebabkan oleh pelaksanaan senam kaki, tetapi juga berkaitan erat dengan beberapa faktor penunjang lainnya. Salah satu faktor utama adalah keteraturan dalam melakukan senam kaki daibetik. Gerakan senam kaki merangsang otot-otot ekstremitas bawah dan memperlancar aliran darah perifer. Dengan latihan teratur, sirkulasi kolateral dapat terbentuk lebih optimal dan memperbaiki perfusi jaringan. Hal ini sesuai dengan penelitian Suwisno et al. (2021) yang menunjukkan bahwa pasien yang rutin melakukan senam kaki daibetik mengalami peningkatan ABI secara signifikan.

Durasi menderita diabetes juga berperan penting. Pasien dengan lama menderita DM yang lebih singkat cenderung memiliki pembuluh darah yang belum terlalu rusak, sehingga

lebih responsif terhadap intervensi. Utami et al., (2025) menemukan bahwa durasi DM berkorelasi negatif dengan kecepatan perbaikan sirkulasi perifer, termasuk peningkatan nilai ABI. Usia pasien juga mempengaruhi efektivitas peningkatan ABI. Elastisitas pembuluh darah pada pasien usia lanjut cenderung menurun, sehingga perbaikan sirkulasi berjalan lebih lambat. Sementara itu, pasien usia produktif memiliki respons vaskular yang lebih baik terhadap senam kaki. Hal ini diperkuat oleh penelitian Girsang et al., (2020) yang menunjukkan bahwa pasien usia <60 tahun mengalami peningkatan ABI yang lebih signifikan dibandingkan usia lanjut. status nutrisi dan gaya hidup turut menentukan keberhasilan intervensi. Pasien dengan pola makan sehat, aktif secara fisik, dan tidak merokok memiliki sirkulasi darah yang lebih baik. Intervensi gaya hidup sehat yang dikombinasikan dengan edukasi senam kaki mampu meningkatkan nilai ABI secara signifikan.

Berdasarkan temuan di atas, dapat disimpulkan bahwa peningkatan ABI pada Tn. E yang lebih tinggi dibandingkan Ny. K kemungkinan besar disebabkan oleh kombinasi dari keteraturan senam kaki, kontrol gula darah yang lebih baik, usia yang lebih muda, durasi DM yang lebih singkat, serta gaya hidup yang lebih aktif dan sehat. Pemeriksaan ABI adalah suatu pemeriksaan yang dilakukan dengan cara mengukur tekanan darah pada daerah *ankle* (kaki) dan *brachial* (tangan) menggunakan tensimeter digital dengan nilai 0,99 1,40 mmHg pada kategori normal (Widyanata et al., 2023)

### **Hasil Deskripsi perbandingan nilai ABI sebelum dan sesudah penerapan senam kaki daibetik**

Pada Tn. E, nilai ABI dari 0,75 (sedang) sebelum intervensi menjadi 0,90 (normal) pada hari ke 3 setelah dua minggu senam kaki daibetik sebuah kenaikan rata-rata sebesar 0,10. Sebaliknya, pada Ny. K, nilai ABI hanya naik dari 0,80 (ringan) menjadi 0,90 (normal) pada hari ke 3 dengan kenaikan rata-rata sebesar 0,05. Perbedaan besar peningkatan ABI ini dapat dijelaskan oleh beberapa faktor. Baseline perfusi perifer Tn. E berada pada kategori yang lebih rendah (ABI 0,75) sehingga memiliki ruang peningkatan yang lebih besar. Senam kaki yang melatih pompa otot betis secara intensif mampu meningkatkan aliran balik vena secara lebih signifikan pada individu dengan perfusi awal yang terganggu berat (Suwisno et al., 2021).

Kepatuhan dan kualitas gerakan senam kaki Tn. E dilaporkan lebih tinggi: rentang gerakan sendi penuh, frekuensi latihan sesuai protokol, serta istirahat antar set yang tepat. Hal ini meningkatkan endothelial shear stress, sehingga memicu pelepasan nitric oxide lebih optimal untuk vasodilatasi (Tumiwa & Pondaa, 2023). Status vaskuler dan neuropati berbeda Tn. E menunjukkan indikasi neuropati perifer ringan yang masih responsif terhadap stimulasi mekanik, sedangkan Ny. K memiliki neuropati lebih lanjut sehingga respons vaskular terhadap latihan otot menjadi lebih terbatas. Dengan demikian, kombinasi nilai ABI awal yang lebih rendah, kepatuhan latihan yang lebih baik, dan kondisi vaskuler-neuropatik yang lebih responsif menjadikan peningkatan ABI pada Tn. E lebih signifikan dibanding Ny. K.

Meskipun intervensi senam kaki daibetik dilakukan dengan metode dan durasi yang sama pada kedua subjek, nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) pasca intervensi pada Ny. K (perempuan, 55 tahun) lebih tinggi (1,08) dibandingkan Tn. E (laki-laki, 56 tahun) yang mencapai 1,06. Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh faktor jenis kelamin, yang secara fisiologis memengaruhi tekanan darah perifer dan karakteristik pembuluh darah. Studi oleh Jucevičienė et al., (2024) menunjukkan bahwa nilai ABI cenderung lebih tinggi pada perempuan dibandingkan laki-laki, yang dapat disebabkan oleh diameter arteri perifer yang lebih kecil, sehingga tekanan sistolik di pergelangan kaki menjadi lebih tinggi secara relatif. Penelitian ini menyimpulkan bahwa perbedaan struktur vaskular dan respons tekanan perifer

antar jenis kelamin memengaruhi nilai ABI, meskipun tidak selalu menunjukkan adanya patologi.

penelitian Kartikadewi et al, 2022 ditemukan perbedaan yang tidak bermakna antara usia terhadap abnormalitas ABI baik pada responden DM maupun non DM. Hal ini disebabkan karena sampel yang diperiksa merupakan individu DM terkontrol yang sudah mendapatkan terapi DM secara rutin. Selanjutnya didapatkan bahwa prevalens abnormalitas ABI lebih banyak pada laki-laki pada responden DM dan non DM. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Timounay et al. (2021) menunjukkan bahwa laki-laki lebih banyak mengalami abnormalitas nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dibandingkan perempuan.

Meskipun intervensi senam kaki diabetik dilakukan dengan metode dan durasi yang sama pada kedua subjek, nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) pasca intervensi pada Ny. K (perempuan, 55 tahun) lebih tinggi (1,08) dibandingkan Tn. E (laki-laki, 56 tahun) yang mencapai 1,06. Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh faktor jenis kelamin, yang secara fisiologis memengaruhi tekanan darah perifer dan karakteristik pembuluh darah. Studi oleh Jucevičienė et al., (2024) menunjukkan bahwa nilai ABI cenderung lebih tinggi pada perempuan dibandingkan laki-laki, yang dapat disebabkan oleh diameter arteri perifer yang lebih kecil, sehingga tekanan sistolik di pergelangan kaki menjadi lebih tinggi secara relatif. Penelitian ini menyimpulkan bahwa perbedaan struktur vaskular dan respons tekanan perifer antar jenis kelamin memengaruhi nilai ABI, meskipun tidak selalu menunjukkan adanya patologi.

Selain itu, pengaruh hormon estrogen pada perempuan turut berkontribusi dalam meningkatkan fleksibilitas dan fungsi endotel arteri. Estrogen memiliki efek vasodilatasi yang meningkatkan aliran darah perifer dan mempertahankan elastisitas pembuluh, meskipun kadarnya mulai menurun pada usia perimenopause seperti pada Ny. K (55 tahun). Menurut Y.H. Chow (2024) dalam penelitiannya di Hong Kong, rerata ABI pada perempuan sehat lebih tinggi secara signifikan dibandingkan laki-laki, yakni  $1,21 \pm 0,08$  dibandingkan  $1,13 \pm 0,08$  ( $p < 0,001$ ). Hal ini mendukung temuan bahwa nilai ABI yang sedikit lebih tinggi pada perempuan dapat dikatakan sebagai variasi fisiologis normal yang dipengaruhi oleh komposisi vaskular dan tekanan perifer, bukan karena intervensi yang berbeda (Chow, 2024). Oleh karena itu, perbedaan hormon, gaya hidup, dan struktur vaskular menyebabkan nilai ABI laki-laki lebih cepat meningkat dibandingkan perempuan pada kondisi diabetes.

Gangguan vaskuler kaki diabetik pada pasien *diabetes mellitus* (DM) tipe 2 terjadi karena kombinasi dari hiperglikemia kronis dan gaya hidup tidak sehat, seperti kurang aktivitas fisik, pola makan tinggi kalori, dan kebiasaan merokok. Hiperglikemia yang berlangsung lama dapat merusak dinding pembuluh darah, mengurangi elastisitas arteri, dan menyebabkan aterosklerosis, yang pada akhirnya menurunkan aliran darah ke ekstremitas bawah. Ho et al. (2023) menyatakan bahwa gaya hidup tidak sehat secara signifikan meningkatkan risiko komplikasi vaskuler, termasuk penyakit arteri perifer (PAD), yang banyak terjadi pada pasien DM tipe 2 dengan durasi penyakit yang panjang. Kondisi tersebut menyebabkan penurunan perfusi jaringan di kaki sehingga meningkatkan risiko timbulnya luka kronik atau ulkus diabetik. Kondisi pasien DM yang mengalami kelelahan tidak banyak aktivitas membuat sirkulasi darah tidak lancar dan dapat diatasi dengan latihan fisik yaitu senam kaki diabetes (Widiawati et al, 2020)

senam kaki diabetik merupakan cara yang tepat untuk melancarkan sirkulasi terutama ke daerah kaki. Senam kaki merupakan salah satu senam aerobic artinya membutuhkan oksigen dan dapat membantu sirkulasi darah, memperkuat otot-otot kecil, mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki (Fazrina & Aulina, 2021). Senam kaki diabetes merupakan penatalaksanaan diabetes melitus secara non farmakologi (Candra Dinata et al., 2022). Gerakan-gerakan kaki dalam senam kaki diabetik tersebut dapat mempengaruhi pengeluaran hormon endorfin yang berfungsi untuk menurunkan rasa kesemutan dan melebarkan

pembuluh darah area kaki sehingga aliran darah yang menuju ke kaki menjadi lancar, apabila aliran darah pada organ kaki lancar maka tekanan darah sistolik perifer akan menurun, hal ini berhubungan langsung dengan perbaikan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) (Suwisno, 2021).

Salah satu faktor yang mempengaruhi nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) pada pasien yaitu usia, usia pasien yang memiliki gangguan aliran darah cenderung lebih dari 50 tahun hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kartikadewi et al (2022) usia, aktivitas fisik, lama menderita, perbedaan ras atau etnis merupakan faktor-faktor yang memengaruhi nilai ABI. Pemeriksaan ABI adalah suatu pemeriksaan yang dilakukan dengan cara mengukur tekanan darah pada daerah *ankle* (kaki) dan *brachial* (tangan) menggunakan tensimeter digital dengan nilai 0, 91,4 mmHg dengan kategori normal (Widyanata et al., 2023)

Hasil akhir didapatkan bahwa nilai ABI antar kedua responden sama. Yang membuktikan adanya peningkatan nilai ABI setelah senam kaki diabetik. Sejalan dengan Hasil penelitian Aprianty et al. (2023) tentang pengaruh senam kaki diabetik terhadap nilai *Ankle Brachial Indeks* penderita DM Tipe 2 didapatkan data 30 pasien DM tipe II di RSUD Kota Bogor menunjukkan bahwa sebelum intervensi senam kaki 90 % responden (27 orang) mengalami penyumbatan ringan pada *Ankle Brachial Index* ( $ABI < 0,90$ ), sedangkan setelah empat sesi senam kaki dalam dua minggu, 46,7 % responden (14 orang) berhasil mencapai ABI normal (0,90–1,20) dan 53,3 % (16 orang) masih menunjukkan penyumbatan ringan; uji Levene mengonfirmasi varians yang tidak homogen ( $p = 0,000$ ), uji Shapiro–Wilk menegaskan data tidak berdistribusi normal ( $p = 0,000$ ), dan uji Wilcoxon signed-rank memperlihatkan peningkatan ABI yang signifikan ( $p = 0,002$ ), sehingga intervensi senam kaki terbukti efektif memperbaiki perfusi perifer pada pasien DM tipe II

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang penerapan terapi senam kaki diabetik terhadap resiko terjadinya ulkus diabetik pada Tn. E. dan Ny. K selama 8 hari terdapat kesimpulan sebagai berikut: Nilai ABI sebelum dilakukan implementasi senam kaki pada dua responden yaitu Tn. E dan Ny. K didapatkan hasil nilai ABI pada Tn. E. Sedang sedangkan Ny. K ringan. Nilai ABI sesudah dilakukan implementasi senam kaki pada dua responden yaitu Tn. E dan Ny. K didapatkan hasil nilai ABI pada keduanya termasuk dalam kategori normal. Hasil perbandingan Tn. E selisih 0,31 dan Ny. Si selisih 0, 26. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan nilai ABI pada kedua responden setelah dilakukan senam kaki terhadap nilai ABI

Saran Bagi Masyarakat Hasil penerapan ini diharapkan dapat memberi masukan bagi penderita *diabetes mellitus* yang mengelukan kaki kebas atau kesemutan, sehingga dapat menerapkan senam kaki diabetik guna mencegah terjadinya resiko ulkus diabetik. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Keperawatan dengan adanya hasil penerapan ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan masukan dalam menerapkan terapi non farmakologi berupa terapi senam kaki diabetik dalam upaya pencegahan resiko ulkus diabetik. Hasil penerapan senam kaki diabetik dapat dikembangkan kembali dan sebagai sumber data peneliti selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

Adha, D., Efendi, Z., Afrizal, A., & Sapardi, V. S. (2020). Hubungan Dukungan Keluarga Dan Lama Hemodialisis Dengan Depresi Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik (Ggk) Yang Menjalani Hemodialisis Di Unit Hemodialisa. *Jurnal Kesehatan Mercusuar*, 3(2), 60–67.

- Akhir, K. I., & Natasya, A. D. (N.D.). *Laporan Akhir Profesi Keperawatan Komprehensif Asuhan Keperawatan Pada Pasien Ckd (Chronic Kidney Disease) Stage V On Hd Dan Implikasi Relaksasi Otot Progresif Dalam Mengatasi Masalah Keletihan.*
- Black, J. M., & Hawks, Jane H. (2014). *Keperawatan Medikal Bedah Manajemen Klinis Untuk Hasil Yang Diharapkan* (E. A. Suslia, F. Ganiarji, P. P. Lestari, & A. R. W. Sari (Ed.); 8th Ed.). Elsevier.
- Fari, A. I., Sofiani, Y., & Warongan, A. W. (2019). Efektifitas Progressive Muscle Relaxation (Pmr) Dan Relaxation Breathing Exercise (Rbe) Terhadap Tingkat Fatigue Dan Selfcare Pasien Ggk. *Jurnal Kesehatan Saelmakers Perdana (Jksp)*, 2(1), 99–110.
- Garini, A. (2018). Kadar Hemoglobin Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisis. *Jpp (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*, 13(2), 111–116.
- Gulo, S. J., Siringo-Ringo, M., Zega, D., & Others. (2023). Dukungan Keluarga Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisa Di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2023. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 3(2), 467–480.
- Hutagaol, E. V. (2017). Peningkatan Kualitas Hidup Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Terapi Hemodialisa Melalui Psychological Intervention Di Unit Hemodialisa Rs Royal Prima Medan Tahun 2016. *Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan*, 2, 1–211.
- Ilmi, Z. M., Dewi, E. I., & Rasni, H. (2017). *Pengaruh Relaksasi Otot Progresif Terhadap Tingkat Stres Narapidana Wanita Di Lapas Kelas Iia Jember.*
- Iriawan, J., Sari, D. I., & Pradini, A. (2024). Hubungan Antara Lama Menjalani Hemodialisis Dengan Kualitas Hidup Pasien Gagal Ginjal Kronik. *Journal Of Innovation Research And Knowledge*, 3(8), 1769–1778.
- Maesaroh, M., Waluyo, A., & Jumaiyah, W. (2020). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Terjadinya Fatigue Pada Pasien Hemodialisis. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(4), 110–120.
- Muna, U. W. (2022). *Gambaran Kejadian Fatigue Pada Pasien Chronic Kidney Disease Di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.* Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- Munawaroh, M. (2023). *Penerapan Latihan Slow Deep Breathing Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik On Hemodialisis Dalam Pemenuhan Kebutuhan Aktivitas Di Ruang Lantai Vi Paviliun Darmawan Rspad Gatotsoebroto.*
- Nasrulloh, M. I., Sutrisno, R. Y., & Widiyanto, P. (2024). Pengaruh Progressive Muscle Relaxation Terhadap Penurunan Tingkat Keletihan Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisa. *Obat: Jurnal Riset Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 2(3), 153–164.
- Nurinayah, A., Nugraha, S., & Adawiyah, A. R. (2022). Hubungan Penyakit Kronis Dan Multimorbiditas Dengan Kekuatan Genggaman Lansia Di Kota Bandung Dan Kabupaten Bandung Tahun 2022. *Jurnal Untuk Masyarakat Sehat (Jukmas)*, 6(2), 120–126.
- Prasestiyo, H., Allenidekania, A., & Maria, R. (2022). Progressive Muscle Relaxation: Alternatif Mengurangi Gejala Pada Pasien Kemoterapi. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 5(2), 1013–1020.
- Price, S. A., & Wilson, L. M. (2012). *Patofisiologi : Konsep Klinis Proses Proses Penyakit.* Egc.
- Purwanto, P. (2021). *Asuhan Keperawatan Klien Yang Mengalami Gagal Ginjal Kronik Dengan Kelebihan Volume Cairan Di Rumah Sakit Umum Daerah Pringsewu Tahun 2021.* Universitas Muhammadiyah Pringsewu.
- Putri, P., & Afandi, A. T. (2022). Eksplorasi Kepatuhan Menjalani Hemodialisa Pasien Gagal

- Ginjal Kronik. *Jurnal Keperawatan*, 11(2), 37–44.
- Risa Riyani, R. R. (2023). *Hubungan Inter Dialytic Weight Gain (Idwg) Dan Kepatuhan Minum Obat Dengan Tekanan Darah Pre Hemodialisis Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis Di Unit Hemodialisa Rsud Sekayu Tahun 2023*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bina Husada.
- Rosyanti, L., Hadi, I., Antari, I., & Ramlah, S. (2023). Faktor Penyebab Gangguan Psikologis Pada Penderita Penyakit Ginjal Kronis Yang Menjalani Hemodialisis: Literatur Reviu Naratif. *Health Information: Jurnal Penelitian*, 15(2).
- Saputra, A. R., & Saputra, A. R. (2019). *Tugas Akhir Studi Kasus: Implementasi Progressive Muscle Relaxation (Pmr) Untuk Mengatasi Fatigue Pada Pasien Chronic Kidney Disease (Ckd) Yang Menjalani Hemodialisa Di Ruang Hemodialisa Rsud Tidar Magelang*.
- Sari, N. R. A., Aryani, T., & Others. (2022). *Literature Review: Gambaran Kadar Urem Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Sesudah Dan Sebelum Hemodialisis*.
- Setiawan, H., Fitriani, D., & Others. (2023). Pengaruh Pemberian Eritropoietin Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisa Di Rsud Balaraja. *Journal Of Medical Surgical Concerns*, 3(1), 11–20.
- Setyowati, R., Laila, H., Wahyu, Y. I., & Others. (2022). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Gagal Ginjal Pada Pasien Yang Menjalani Hemodialisa Di Rsud Majalengka Tahun 2020. *Medical-Surgical Journal Of Nursing Research*, 1(1).
- Siregar, C. T., & Nasution, R. A. (2016). Progressive Muscle Relaxation Techniques Effectiveness Against The Difference Of Fatigue Level Of Patients Undergoing Hemodialysis In Medan. *1st International Conference On Social And Political Development (Icosop 2016)*, 523–527.
- Surati, R. J. W., Kustiyah, S., & Setyowatiningsih, L. (2021). Factors Affecting Urem Levels In Chronic Kidney Failure Patients. *Nveo-Natural Volatiles \& Essential Oils Journal/ Nveo*, 6084–6094.
- Talindong, A., & Others. (2023). Dukungan Keluarga Berhubungan Dengan Kepatuhan Hemodialisis Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik (Ggk): Literature Review. *Journal Of Health (Joh)*, 10(2), 158–168.
- Tasya Hanarul Jesyifa, T. (2023). *Penerapan Terapi Progressive Muscle Relaxation (Pmr) Terhadap Penurunan Kecemasan Pada Pasien Chronic Kidney Disease On Hemodialysis Di Rumah Sakit Tk Iii 04.06. 04 Slamet Riyadi Surakarta*. Universitas Kusuma Husada Surakarta.
- Webster, A. C., Nagler, E. V., Morton, R. L., & Masson, P. (2017). Chronic Kidney Disease. *The Lancet*, 389(10075), 1238–1252.
- Zang, Y., Devleesschauwer, B., Bolger, P. M., Goodman, E., & Gibb, H. J. (2019). Global Burden Of Late-Stage Chronic Kidney Disease Resulting From Dietary Exposure To Cadmium, 2015. *Environmental Research*, 169(October 2018), 72–78.