

**IMPLEMENTASI SENAM KAKI TERHADAP NILAI ANKLE BRACHIAL INDEX DAN
NILAI IPSWICH TOUCH TEST**

**IMPLEMENTATION OF FOOT EXERCISES ON ANKLE BRACHIAL INDEX VALUES AND
IPSWICH TOUCH TEST VALUES**

Sherly Geby Arditha¹, Uswatun Hasanah², Ludiana³
^{1,2,3}Akademi Keperawatan Dharma Wacana
Email: sherlyarditha764@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes mellitus merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan hiperglikemia kronis dan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid serta protein. Penyakit ini saat ini diderita oleh sekitar 536,6 juta penduduk dunia dan diperkirakan hingga tahun 2045 akan meningkat menjadi 783,2 juta. Penderita diabetes mellitus dapat mengalami penurunan nilai ABI dan IpTT yang dapat berakibat terhadap terjadinya ulkus kaki. Salah satu cara untuk memperbaiki nilai ABI dan IpTT adalah melalui aktifitas fisik. Salah satu bentuk aktivitas fisik yang dapat dilakukan adalah dengan senam kaki. Tujuan implementasi ini adalah mengetahui perubahan nilai *Ankle Brachial Index* dan nilai *Ipswich Touch Test (IpTT)* Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 sebelum dan setelah senam kaki di UPTD Puskesmas Yosomulyo Kec. Metro Pusat. Rancangan karya tulis ilmiah ini menggunakan desain studi kasus. Subjek yang digunakan dua orang pasien diabetes mellitus tipe 2. Analisa data dilakukan menggunakan analisis deskriptif. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa karakteristik subjek yang dapat memengaruhi terjadinya diabetes mellitus meliputi usia, jenis kelamin, berat badan berlebih ataupun obesitas didasarkan IMT, aktivitas fisik, riwayat hipertensi, dan perilaku merokok. Sebelum dilakukan implementasi nilai ABI subjek I adalah 0,8 nilai IpTT 4 titik dan untuk subjek II didapatkan nilai ABI 0,7 dan nilai IpTT 4 titik. Setelah dilakukan implementasi senam kaki, nilai ABI subjek I meningkat menjadi 0,9 dan nilai IpTT meningkat menjadi 5 titik. Peningkatan juga terjadi pada subjek II dimana nilai ABI setelah implementasi meningkat menjadi 0,9 dan nilai IpTT meningkat menjadi 5 titik. Disarankan agar penderita diabetes mellitus dapat melakukan senam kaki secara rutin agar nilai ABI dan IpTT tetap berada pada ambang batas normal.

Kata Kunci : Senam kaki, ABI, IpTT

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a chronic disease characterized by chronic hyperglycemia and impaired carbohydrate, lipid and protein metabolism. This disease is currently suffered by around 536.6 million people in the world and is estimated to increase to 783.2 million by 2045. People with diabetes mellitus can experience a decrease in ABI and IpTT values which can result in foot ulcers. One way to improve ABI and IpTT values is through physical activity. One form of physical activity that can be done is foot exercise. The purpose of this implementation is to determine the changes in the Ankle Brachial Index and Ipswich Touch Test (IpTT) values in Type 2 Diabetes Mellitus Patients before and after foot exercise at the Yosomulyo Health Center, Metro Pusat District. The design of this scientific paper uses a case study design. The subjects used were two type 2 diabetes mellitus patients. Data analysis was carried out using descriptive analysis. The results of the study indicate that the characteristics of the subjects that can affect the occurrence of diabetes mellitus include age, gender, overweight or obesity based on BMI, physical activity, history of hypertension, and smoking behavior. Before the implementation of the ABI value of subject I was 0.8, the IpTT value was 4 points and for subject II the ABI value was 0.7 and the IpTT value was 4 points. After the implementation of foot exercises, the ABI value of subject I increased to 0.9 and the IpTT value increased to 5 points. An increase also occurred in subject II where the ABI value after implementation increased to 0.9 and the IpTT value increased to 5 points. It is recommended that people with diabetes mellitus can do foot exercises regularly so that the ABI and IpTT values remain within the normal threshold.

Keywords: Foot exercises, ABI value, IpTT value

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak memproduksi cukup insulin atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang dihasilkan secara efektif. *World Health Organization* (WHO) dalam laman resmi yang diterbitkan pada bulan April tahun 2023 menyebutkan bahwa penderita diabetes di dunia telah mencapai 8,5% atau sekitar 422 juta kasus dan lebih dari 95% adalah DM tipe 2. Penyakit ini diketahui telah menjadi penyebab langsung angka kematian di dunia sebanyak 1,5 juta kematian ¹.

International Diabetes Federation (IDF) mengungkapkan bahwa angka kejadian diabetes mellitus di dunia terus meningkat, pada tahun 2045 diperkirakan akan mencapai 783,2 juta kasus. Negara dengan jumlah penderita diabetes mellitus terbanyak adalah China dengan jumlah kasus mencapai 140,9 juta, di susul India 74,2 juta, Pakistan 33,0 juta, Amerika 32,2 juta dan Indonesia sendiri menempati urutan ke lima yaitu mencapai 19,5 juta dan pada tahun 2024 diperkirakan akan meningkat menjadi 28,6 juta².

Hasil Riset Kesehatan Dasar Indonesia (Riskesmas) tahun 2018 melaporkan bahwa prevalensi diabetes mellitus di Indonesia yaitu mencapai 8,5%. Provinsi dengan kasus terbanyak adalah DKI Jakarta yaitu mencapai 2,6% dan untuk wilayah Provinsi Lampung sendiri diketahui mencapai 1,37% dengan angka kejadian tertinggi terjadi di Kota Metro yaitu mencapai 3,03% ³. Sementara berdasarkan

laporan Sie PTM dan Keswa Dinkes Kota Metro jumlah penderita diabetes mellitus tahun 2020 mencapai 3.867 kasus, tahun 2021 meningkat menjadi 3,993 dan tahun 2022 meningkat menjadi 4,145 kasus dan untuk di Puskesmas Yosomulyo sendiri sebanyak 772 kasus ⁴.

Faktor penyebab tingginya angka kejadian diabetes mellitus hingga saat ini belum diketahui secara pasti, namun ada banyak faktor risiko yang diduga berkaitan dengan kejadian diabetes mellitus, meliputi faktor keturunan, lingkungan, usia, obesitas, etnik, hipertensi, perilaku makan, perilaku merokok dan kurang olah raga ⁵. Upaya pencegahan penyakit diabetes mellitus terutama tipe 2 yang terbaik saat ini dapat dilakukan dengan melakukan perubahan gaya hidup seperti mengendalikan berat badan, melakukan olahraga setidaknya 30 menit setiap hari, mengkonsumsi makanan sehat dan menghindari gula, lemak jenuh serta menghindari perilaku merokok ¹.

Dampak yang paling umum dari diabetes mellitus yang tidak terkontrol adalah terjadinya kerusakan serius pada sistem saraf (neuropati) dan pembuluh darah (penyakit arteri perifer) yang menjadi penyebab ulkus kaki diabetik ¹. Penderita diabetes mellitus yang mengalami gangguan neuropati akan merasakan gejala parestesia distal (perubahan sensasi, misalnya rasa kebas ataupun kesemutan) ⁵. Prevalensi neuropati diabetik dapat terjadi pada $\geq 90\%$ penderita diabetes mellitus ⁶. Sedangkan prevalensi penyakit arteri perifer dapat terjadi

pada 30% hingga 50% penderita diabetes mellitus⁷.

Deteksi dini gangguan sensasi (neuropati) yang terjadi pada penderita diabetes mellitus perlu dilakukan dengan melakukan pemeriksaan neurologi diantaranya menggunakan *Ipswich Touch Test (IpTT)*⁸. *IpTT* merupakan sebuah metode baru yang sederhana tanpa alat untuk melakukan pemeriksaan neurosensori kaki diabetik. Penderita diabetes yang tidak merasakan ≥ 2 dari 6 area yang disentuh pada jari kaki menandakan adanya gangguan sensasi⁹. Sedangkan diagnosis penyakit arteri perifer dapat diketahui melalui tes *ankle-brachial index (ABI)*. Penderita diabetes mellitus yang mengalami arteri perifer adalah yang memiliki nilai $ABI \leq 0,9$ ⁷.

Gangguan sirkulasi darah kaki akibat neuropati dan arteri perifer merupakan penyebab utama terjadinya ulkus kaki. Upaya pencegahan terjadinya gangguan arteri perifer dan gangguan sensasi dalam pilar pengelolaan diabetes mellitus merupakan bentuk tindakan non farmakologis. Terdapat beberapa tindakan non farmakologis untuk mencegah terjadinya penyakit arteri perifer dan neuropati. Salah satunya ialah dalam bentuk *exercise* yaitu senam kaki diabetes⁸. Aktivitas senam kaki diyakini dapat membantu memperbaiki sirkulasi darah kaki dan memperkuat otot-otot kecil kaki¹⁰. Senam kaki mampu meningkatkan aliran darah perifer dan dapat mengurangi kerusakan saraf perifer sehingga sensitivitas kaki akan meningkat¹¹.

Penelitian yang dilakukan Margareta¹² mengungkapkan bahwa senam kaki diabetes efektif dalam meningkatkan sensitivitas kaki lansia penderita diabetes mellitus. Penelitian Priyanto et al.,¹³ membuktikan adanya pengaruh senam kaki terhadap sensitivitas kaki penderita diabetes mellitus. Sementara penelitian yang dilakukan oleh Mangiwa et al.,¹⁴ juga mengungkapkan bahwa senam kaki terbukti berpengaruh terhadap nilai *ankle brachial index* pada pasien diabetes mellitus tipe 2.

Berdasarkan uraian di atas, senam kaki diabetes mellitus merupakan sebuah terapi yang sangat bermanfaat bagi penderita diabetes mellitus yaitu untuk membantu meningkatkan sirkulasi darah kaki. Oleh karena itu penulis tertarik untuk menyusun karya tulis ilmiah dengan judul “Implementasi Senam Kaki Terhadap Nilai *Ankle Brachial Index* dan Nilai *Ipswich Touch Test (IpTT)* Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II di UPTD Puskesmas Yosomulyo Kec. Metro Pusat tahun 2024.”.

METODE

Rancangan karya tulis ilmiah ini menggunakan desain studi kasus, subyek dua pasien hipertensi di UPTD Puskesmas Yosomulyo Kec. Metro Pusat. Instrumen pengumpulan data menggunakan Tensimeter, stetoskop *Glukotest* dan lembar observasi. Pelaksanaan implementasi senam kaki 1 kali sehari selama 5 hari dengan durasi antara 15-20 menit setiap latihan. Waktu penerapan dilaksanakan tanggal 22 s.d 26 Mei 2024, sedangkan subjek II pada tanggal, 29 Mei s.d 02 Juni 2024. Karya tulis

ilmiah ini telah melalui uji layak etik No.074/KEPK-LE/AKDW/V/2024.

HASIL

Berdasarkan hasil implementasi yang telah dilakukan, didapatkan gambaran umum subjek sebagaimana dapat dilihat pada uraian tabel berikut:

Tabel 1. Karakteristik Subjek

No	Data Pengkajian	Subjek I	Subjek II
1	Nama/Inisial	Ny. E	Tn. M
2	Umur	52 tahun	72 tahun
3	Jenis kelamin	Perempuan	Laki-laki
4	Pendidikan	SMP	SMA
5	Pekerjaan	Ibu rumah tangga	Wiraswasta
6	IMT (BB & TB)	26,4 (gemuk)	16,5 (Kurus berat)
7	Lama DM	16 tahun	3 tahun
8	Riwayat Keluarga	Tidak ada	Tidak ada
9	Aktivitas Fisik/Senam	Tidak	Tidak
10	Perilaku merokok	Tidak	Merokok
11	Riwayat hpertensi	Ada	Tidak ada
12	TD	144/81 mmHg	130/56 mmHg

Berdasarkan tabel di atas dapat dijelaskan bahwa karakteristik subjek I berumur 52 tahun, jenis kelamin perempuan, pendidikan SMP, pekerjaan ibu rumah tangga, IMT 26,4 (gemuk), lama DM 16 tahun, tidak terdapat riwayat genetik, tidak mengikuti aktivitas senam, tidak merokok, memiliki riwayat hipertensi, TD 144/81 mmHg. Sedangkan subjek II berumur 72 tahun, laki-laki, pendidikan SMA, pekerjaan wiraswasta, tidak ada riwayat genetik, IMT 16,5 (kurus), lama DM 3 tahun, tidak mengikuti aktivitas senam, merokok, tidak memiliki riwayat hipertensi, TD 130/56 mmHg.

Tabel 2. Nilai Ankle Brachial Index (ABI) dan Nilai Ipswich Touch Test (IpTT) Sebelum dan Setelah Senam Kaki Diabetes Mellitus

No	Pengukuran	Subjek I (Ny. E)		Subjek II (Tn. M)	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1	Nilai ABI	0,8	0,9	0,7	0,9
2	Nlai IpTT	4 titik	5 titik	4 titik	5 titik

Berdasarkan tabel di atas dapat dijelaskan bahwa sebelum implementasi senam kaki, nilai ABI subjek I yaitu 0,8 atau mengalami gejala penyakit arteri ringan dan nilai ABI subjek II yaitu 0,7 atau mengalami gejala penyakit arteri sedang. Hasil pengukuran IpTT sebelum implementasi pada subjek I dan Subjek II masing-masing 4 titik. Setelah dilakukan implementasi senam kaki, skor ABI kedua subjek meningkat menjadi 0,9 dan nilai IpTT meningkat menjadi 5 titik, artinya nilai ABI dan IpTT kedua subjek mengalami perubahan dimana nilai ABI dan IpTT setelah implementasi lebih tinggi dibandingkan sebelum implementasi atau telah berada pada ambang batas normal.

PEMBAHASAN

1. Usia

Berdasarkan hasil pengkajian diketahui bahwa subjek I berusia 52 tahun sedangkan subjek II berusia 72 tahun artinya usia kedua subjek berada pada usia resiko tinggi terhadap terjadinya diabetes mellitus. Seiring bertambahnya usia, risiko diabetes dan penyakit jantung semakin meningkat. Kelompok usia yang menjadi faktor risiko diabetes adalah usia lebih dari 45 tahun¹⁵.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Komariah & Rahayu¹⁶ bahwa usia

merupakan salah satu faktor yang terbukti berhubungan dengan peningkatan kadar gula darah. Penelitian yang dilakukan oleh Susilawati & Rahmawati¹⁷ juga membuktikan bahwa usia terbukti berhubungan dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2 dimana individu yang berusia lebih dari 45 tahun memiliki risiko lebih besar dibandingkan usia di bawah 45 tahun.

Peningkatan risiko diabetes seiring dengan umur khususnya pada usia lebih dari 40 tahun disebabkan karena adanya proses penuaan menyebabkan berkurangnya kemampuan sel β pancreas dalam memproduksi insulin. Selain itu, pada individu yang berusia lebih tua terdapat penurunan aktivitas mitokondria di selsel otot sebesar 35%. Hal ini berhubungan dengan peningkatan kadar lemak di otot sebesar 30% dan memicu terjadinya resistensi insulin¹⁷.

2. Jenis Kelamin

Berdasarkan hasil pengkajian didapatkan bahwa subjek I berjenis kelamin perempuan dan subjek II berjenis kelamin laki-laki. Jenis kelamin merupakan bagian dari faktor yang dapat memengaruhi terjadinya diabetes mellitus dimana perempuan memiliki risiko lebih besar dibandingkan laki-laki. Jika perempuan telah menopause maka kemungkinan menderita penyakit diabetes akan semakin meningkat¹⁵.

Hal ini sesuai dengan penelitian Rita¹⁸ yang membuktikan bahwa terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian diabetes mellitus. Nurjannah & Asthiningsih¹⁹ juga membuktikan bahwa wanita lebih banyak

mengalami DM tipe 2 dan memiliki risiko 2,77 kali lebih tinggi dibandingkan laki-laki.

Perempuan lebih berisiko mengidap diabetes karena secara fisik perempuan memiliki peluang peningkatan indeks massa tubuh yang lebih besar¹⁹. Selain itu, kondisi menopause pada wanita mengakibatkan penurunan kadar estrogen, sehingga menyebabkan penumpukan lemak, terutama pada daerah perut yang berakibat pada peningkatan pengeluaran asam lemak bebas, sehingga dapat menyebabkan terjadinya resistensi pada insulin¹⁹.

3. Indeks masa tubuh (BB Lebih & Obesitas)

Berdasarkan hasil pengkajian diketahui bahwa subjek I memiliki IMT 26,4 atau berada dalam kategori gemuk/obesitas, sementara subjek II memiliki IMT 16,5 atau berada pada kategori kurus. Berat badan berlebih ataupun obesitas merupakan salah satu faktor penting terkait dengan kejadian diabetes mellitus dan individu yang telah menderita diabetes mellitus juga akan berisiko mengalami penurunan berat badan. Kegemukan, khususnya kegemukan visceral (lemak abdomen), dikaitkan dengan peningkatan resistensi insulin⁵.

Penelitian yang dilakukan oleh Handayani et al.,²⁰ membuktikan bahwa terdapat hubungan antara obesitas dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2, individu obesitas berisiko 4 kali lebih besar mengalami diabetes mellitus dibandingkan dengan individu yang tidak obesitas. Penelitian yang dilakukan Masi & Oroh²¹ juga menemukan bahwa obesitas

terbukti memiliki hubungan dengan kejadian diabetes mellitus.

Obesitas adalah berat badan yang berlebih minimal 20% dari BB idaman atau indeks massa tubuh lebih dari 25 kg/m². Obesitas menyebabkan respon sel beta pankreas terhadap peningkatan glukosa darah berkurang, selain itu reseptor insulin pada sel di seluruh tubuh termasuk di otot berkurang jumlahnya dan kurang sensitive. Obesitas juga dapat dikaitkan dengan pola makan dan pola hidup yang monoton. Resistensi insulin meningkat dengan adanya obesitas yang dapat menghalangi ambilan glukosa ke dalam otot dan sel lemak sehingga glukosa dalam darah meningkat²¹.

4. Aktivitas fisik/olahraga

Berdasarkan hasil pengkajian didapatkan bahwa kedua subjek tidak mengikuti aktivitas fisik/olahraga. Kurangnya aktivitas fisik telah diketahui sebagai bagian dari faktor risiko terjadinya diabetes mellitus. Latihan fisik yang teratur dapat memperbaiki sistem metabolik tubuh, meningkatkan kualitas pembuluh darah, meningkatkan kepekaan terhadap insulin dan memperbaiki toleransi terhadap glukosa¹⁹

Penelitian yang dilakukan oleh Cicilia et al.,²² menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan kejadian diabetes mellitus. Penelitian yang dilakukan Rita¹⁸ menemukan bahwa aktivitas fisik atau olahraga terbukti memiliki hubungan dengan kejadian diabetes mellitus.

Kurangnya aktivitas fisik dapat meningkatkan resiko terhadap terjadinya diabetes mellitus.

hubungan antara aktivitas fisik dengan kejadian diabetes melitus disebabkan karena keterkaitan kedua-duanya. Aktivitas fisik merupakan suatu kegiatan yang dapat dilakukan oleh setiap orang. Setiap orang yang melakukan aktivitas fisik, maka otot akan meningkatkan pembakaran glukosa secara maksimal, dan menyebabkan penurunan kadar gula darah²².

5. Perilaku Merokok

Berdasarkan hasil pengkajian diketahui bahwa subjek I tidak memiliki perilaku merokok, namun subjek II memiliki perilaku merokok. Selain berbahaya bagi paru, rokok juga berbahaya bagi jantung karena dapat menurunkan jumlah oksigen yang mencapai organ tubuh sehingga dapat menyebabkan serangan jantung atau stroke, meningkatkan kadar kolesterol dan kadar lemak lain dalam tubuh sehingga dapat meningkatkan risiko terjadinya diabetes mellitus²³.

Penelitian yang dilakukan oleh Fitriyah & Herdiani²⁴ membuktikan bahwa perilaku merokok memiliki hubungan dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2. Penelitian yang dilakukan oleh Kartika Irnayanti & Bantas²⁵ juga membuktikan bahwa merokok merupakan salah satu variabel yang terbukti berhubungan dengan kejadian diabetes mellitus.

Kebiasaan merokok dapat meningkatkan radikal bebas dalam tubuh yang menyebabkan kerusakan fungsi sel endotel dan merusak sel beta di pankreas. Apabila kerusakan terjadi pada sel beta pankreas maka dapat mempengaruhi produksi insulin yang akan

menghambat jalan masuk glukosa ke dalam sel dan akhirnya menyebabkan kadar glukosa dalam darah meningkat sehingga terjadi diabetes mellitus²⁵. Merokok ini dapat mengurangi kerja insulin dalam menyerap glukosa 10%-40%. Selain itu, pada pemeriksaan Hb1Ac pada perokok meningkat karena merokok memberikan efek negatif pada kontrol glukosa²⁴.

6. Riwayat Hipertensi

Berdasarkan hasil pengkajian didapatkan bahwa subjek I diketahui memiliki riwayat hipertensi dan pada pengukuran tekanan darah didapatkan 144/81 mmHg, sementara subjek II diketahui tidak memiliki riwayat hipertensi dimana pada hasil pengukuran tekanan darah didapatkan 130/56 mmHg. Jika tekanan darah tinggi maka jantung akan bekerja lebih keras dan risiko untuk penyakit jantung dan diabetes pun lebih tinggi⁵.

Penelitian yang dilakukan oleh Ihsan & Adisasmita²⁶ membuktikan bahwa hipertensi terbukti menjadi salah satu faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian diabetes mellitus dimana individu yang mengalami hipertensi berisiko 2 kali lebih besar menderita diabetes mellitus dibandingkan dengan individu yang tidak mengalami hipertensi.

Hipertensi diketahui dapat menginduksi terjadinya disfungsi pada mikrovaskuler. Hipertensi juga dapat menyebabkan disfungsi pada endotel pada pembuluh darah yang erat kaitannya dengan produksi insulin. Disfungsi endotel dapat menyebabkan resistensi pada

insulin, dan biomarker disfungsi endotel menjadi prediktor terjadinya DM tipe 2. Selain itu, asupan glukosa yang tidak terkontrol pada hipertensi, juga menjadi faktor risiko meningkatkan kadar gula darah¹⁹.

7. Gambaran Nilai ABI dan IpTT Sebelum dan Sesudah Implementasi Senam Kaki

Berdasarkan hasil implementasi senam kaki pada pasien diabetes mellitus tipe 2 menunjukkan bahwa sebelum implementasi, nilai ABI subjek I yaitu 0,8 dan nilai ABI subjek II yaitu 0,7. Setelah dilakukan implementasi senam kaki, skor ABI subjek I dan II meningkat menjadi 0,9, artinya nilai ABI kedua subjek mengalami perubahan dimana nilai ABI setelah implementasi lebih tinggi dibandingkan sebelum implementasi atau telah berada pada ambang batas normal.

Hasil implementasi ini sejalan dengan penelitian Mangiwa et al.,¹⁴ yang membuktikan bahwa senam kaki terbukti berpengaruh terhadap nilai *ankle brachial index* pada pasien diabetes mellitus tipe 2. Penelitian yang dilakukan oleh Sari & Silvitasari²⁷ juga membuktikan bahwa senam kaki berpengaruh terhadap peningkatan nilai ABI pasien diabetes mellitus tipe 2 dimana setelah pemberian treatment nilai ABI pasien berada pada kategori normal.

Implementasi senam kaki juga terbukti dapat membantu meningkatkan nilai IpTT pada kedua subjek, dimana sebelum senam kaki, nilai nilai IpTT subjek I dan subjek II masing-masing 4 titik. Setelah dilakukan implementasi senam kaki nilai IpTT subjek I dan subjek II

meningkat menjadi 5 titik, artinya nilai IpTT kedua subjek mengalami perubahan dimana nilai IpTT setelah implementasi lebih tinggi dibandingkan sebelum implementasi atau telah berada pada ambang batas normal.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Margareta¹² mengungkapkan bahwa senam kaki diabetes efektif dalam meningkatkan sensitivitas kaki lansia penderita diabetes mellitus. Penelitian Priyanto et al.,¹³ membuktikan adanya pengaruh senam kaki terhadap sensitivitas kaki penderita diabetes mellitus.

Hasil implementasi ini juga didukung oleh teori sebelumnya bahwa salah satu latihan yang dapat dilakukan pasien diabetes mellitus untuk meningkatkan nilai ABI dan IpTT adalah melalui senam kaki yaitu sebuah kegiatan atau latihan yang dilakukan oleh pasien diabetes mellitus untuk mencegah terjadinya luka dan membantu melancarkan peredaran darah bagian kaki. Senam kaki diyakini dapat membantu memperbaiki sirkulasi darah dan memperkuat otot-otot kecil kaki dan mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki. Selain itu dapat meningkatkan kekuatan otot betis, otot paha, dan juga mengatasi keterbatasan pergerakan sendi¹⁰.

Berdasarkan uraian hasil penerapan di atas dapat dijelaskan bahwa nilai ABI dan IpTT kedua subjek mengalami perubahan setelah implementasi senam kaki 1 kali sehari selama 5 hari, dimana nilai ABI dan IpTT setelah implementasi lebih tinggi dibandingkan sebelum implementasi. Hal ini dapat terjadi karena aktivitas fisik khususnya senam kaki akan membantu meningkatkan aliran darah di

daerah kaki sehingga akan membantu menstimuli syaraf-syarat kaki dalam menerima rangsang dan akhirnya dapat meningkatkan sensitivitas kaki yang ditandai dengan meningkatnya nilai IpTT penderita diabetes mellitus¹³.

Gerakan senam kaki dapat mengaktifkan kerja pembuluh darah balik dalam memompa darah kembali ke jantung. Pasien yang mengalami gangguan peredaran darah kaki menunjukkan tekanan darah tungkai lebih rendah dibandingkan dengan tekanan darah lengan. Senam kaki melibatkan berbagai gerakan kaki yang dapat dikatakan mirip dengan dengan gerakan pijat kaki yang memberikan tekanan. Gerakan-gerakan tersebut mempengaruhi hormon endorphin yang dapat bermanfaat untuk vasodilatasi pembuluh darah sehingga terjadi penurunan tekanan darah terutama sistolik brachialis yang berhubungan langsung dengan nilai ABI¹¹.

KESIMPULAN

Karakteristik subjek yang dapat memengaruhi terjadinya diabetes mellitus meliputi usia, jenis kelamin, berat badan berlebih ataupun obesitas didasarkan IMT, aktivitas fisik, riwayat hipertensi, dan perilaku merokok. Senam kaki terbukti dapat meningkatkan nilai ABI dan IpTT kedua subjek dimana nilai ABI dan IpTT setelah implementasi lebih tinggi dibandingkan sebelum implementasi atau telah berada pada ambang batas normal

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. Diabetes. **5**, 248–253 (2023).
2. IDF. *IDF Diabetes Atlas 2021 10TH edition. Diabetes Research and Clinical Practice* **102**, (International Diabetes

- Federation (IDF), 2022).
3. Kemenkes RI. *Laporan Provinsi Lampung RISKESDAS 2018*. (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI, 2019).
 4. Dinkes Kota Metro. *Profil Kesehatan Kota Metro Tahun 2022*. (Dinas Kesehatan Kota Metro, 2023).
 5. LeMone, P., Burke, K. M. & Bauldoff, G. *Buku ajar keperawatan medikal bedah*. 2, (Buku Kedokteran EGC, 2016).
 6. Schreiber, A. K. Diabetic neuropathic pain: Physiopathology and treatment. *World J. Diabetes* **6**, 432 (2015).
 7. Soyoye, D. O., Abiodun, O. O., Ikem, R. T., Kolawole, B. A. & Akintomide, A. O. Diabetes and peripheral artery disease: A review. *World J. Diabetes* **12**, 827–838 (2021).
 8. Utami, I. T. the Effectiveness of Diabetes Foot Exercise Intervention on Ipswich Touch Test (Iptt) in Diabetes Mellitus Patients Typ 2. *Wacana Kesehat.* **3**, 1–12 (2018).
 9. Rayman, G. *et al.* The ipswich touch test: A simple and novel method to identify inpatients with diabetes at risk of foot ulceration. *Diabetes Care* **34**, 1517–1518 (2016).
 10. Widiyanti, A. T. & Proverawati, A. *Senam Kesehatan*. (Nuha Medika, 2016).
 11. Nurmalisa, B. E. & Supirno. Pengaruh senam kaki diabetik terhadap nilai ankle brachial indeks dan derajat risiko kaki diabetik pada pasien diabetes melitus. *Lentora Nurs. J.* **3**, 44–50 (2022).
 12. Margaretta, S. S. Efektivitas Senam Kaki Diabetes Terhadap Sensitivitas Kaki dan Risiko Jatuh Pada Lansia Diabetes Mellitus. (Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri, 2015).
 13. Priyanto, S., Sahar, J. & Widyatuti. Pengaruh Senam Kaki Terhadap Sensitivitas Kaki dan Kadar Gula Darah Pada Agregat Lansia Diabetes. *Pros. Konf. Nas. PPNI Jawa Teng.* **1**, 76–82 (2022).
 14. Mangiwa, I., Katuk, M. E. & Sumarauw, L. Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Nilai Ankle Brachial Index Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Puskesmas Bergas Kabupaten Semarang. *J. Ilm. Ilmu Keperawatan Indones.* **9**, 571–576 (2019).
 15. Naby1, R. A. *Panduan Hidup Sehat Mencegah dan Mengobati Diabetes Mellitus*. (Aulia Publishing, 2017).
 16. Komariah & Rahayu, S. Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Klinik Pratama Rawat Jalan Proklamasi, Depok, Jawa Barat. *J. Kesehat. Kusuma Husada* **1**, 41–50 (2020).
 17. Susilawati & Rahmawati, R. Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Hipertensi dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Tugu Kecamatan Cimanggis Kota Depok Tahun 2019. *ARKESMAS (Arsip Kesehat. Masyarakat)* **6**, 15–22 (2021).
 18. Rita, N. Hubungan Jenis Kelamin, Olah Raga Dan Obesitas Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Pada Lansia. *Jik- J. Ilmu Kesehat.* **2**, 93–100 (2018).
 19. Nurjannah, M. & Asthiningsih, N. W. W. *Hipoglikemi pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2*. Jawa Tengah : Pena Persada (CV. Pena Persada, 2023).
 20. Handayani, S. T., . H. & Noerjoedianto, D. Hubungan Obesitas Dan Aktivitas Fisik Dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Olak Kemang Tahun 2018. *J. Kesmas Jambi* **2**, 1–11 (2018).
 21. Masi, G. & Oroh, W. Hubungan Obesitas Dengan Kejadian Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Ranomut Kota Manado. *J. Keperawatan* **6**, 1–6 (2018).
 22. Cicilia, Kaunang, W. P. & Langgi, F. L. F. G. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Diabetes Melitus. *J. KESMAS* **7**, 1–6 (2018).
 23. Tarwoto, Wartolah, Taufiq, I. & Mulyati, L. *Keperawatan Medikal Bedah Gangguan Sistem Endokrin*. (CV. Trans Info Media, 2019).
 24. Fitriyah, C. N. & Herdiani, N. Konsumsi Gula dan Kebiasaan Merokok dengan Kejadian Diabetes Melitus di Puskesmas Gading Surabaya. *Jik J. Ilmu Kesehat.* **6**,

- 467 (2022).
25. Kartika Irmayanti, D. & Bantas, K. Hubungan Antara Merokok Dengan Diabetes Mellitus Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (Analisis Data Ifls 5). *J. Heal. Sains* **2**, 459–470 (2021).
26. Ihsan, M. & Adisasmita, A. C. Hubungan Hipertensi dengan Kejadian Diabetes Mellitus Pada Populasi Perokok. *J. Dunia Kesmas* **31**, 82–87 (2023).
27. Sari, E. D. L. & Silvitasari, I. Pengaruh Senam kaki terhadap ABI. *J. Imliah Ilmu Kesehatan*. **1**, 274–278 (2023).