

## ***Therapeutic Exercise Walking dan Rendam Kaki Air Hangat Terhadap Sirkulasi Darah Perifer pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2***

Febby Irianti Deski<sup>1</sup>, Vania Aresti Yendrial<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Prodi Keperawatan, STIKes Alifah Padang, Jl. Khatib Sulaiman No 52 B, Kelurahan Ulak Karang Selatan, Kecamatan Padang Utara, Kota Padang, 25134, Indonesia

Email: [febbyiriantideski@gmail.com](mailto:febbyiriantideski@gmail.com)<sup>1</sup>, [vaniaaresti@gmail.com](mailto:vaniaaresti@gmail.com)<sup>2</sup>

### **ABSTRAK**

Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit metabolik yang ditandai dengan gangguan metabolisme glukosa dan dapat menyebabkan komplikasi, termasuk gangguan sirkulasi darah perifer. Salah satu intervensi yang dapat membantu meningkatkan sirkulasi darah perifer adalah *therapeutic exercise walking* dan rendam kaki air hangat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *therapeutic exercise walking* dan rendam kaki air hangat terhadap sirkulasi darah perifer pada pasien diabetes melitus tipe 2. Desain penelitian menggunakan *pre-eksperimen* dengan pendekatan *one group pretest-posttest* pada 11 responden yang dipilih secara purposive sampling. Data diolah menggunakan uji paired T-test, menunjukkan peningkatan rata-rata nilai Ankle Brachial Index (ABI) dari 0,67 sebelum intervensi menjadi 0,77 setelah intervensi dengan  $p\text{-value}=0,000$  ( $P<0,05$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa intervensi efektif memperbaiki sirkulasi darah perifer, sehingga dapat direkomendasikan sebagai perawatan mandiri pada pasien diabetes melitus tipe 2.

**Kata Kunci** : Sirkulasi darah perifer, *therapeutic exercise walking*, rendam kaki air hangat, Diabetes Mellitus Tipe 2

## ***Therapeutic Exercise Walking and Warm Water Foot Soaking on Peripheral Blood Circulation in Type 2 Diabetes Mellitus Patients***

### **ABSTRACT**

Type 2 diabetes mellitus is a metabolic disease characterized by impaired glucose metabolism and can cause complications, including impaired peripheral blood circulation. One intervention that can help improve peripheral blood circulation is *therapeutic exercise walking* and warm water foot soaks. This study aims to determine *therapeutic exercise walking* and warm water foot soaks on peripheral blood circulation in patients with type 2 diabetes mellitus. The study design used a pre-experiment with a one group pretest-posttest approach on 11 respondents selected by purposive sampling. Data were processed using a paired T-test, showing an increase in the average Ankle Brachial Index (ABI) value from 0.67 before the intervention to 0.77 after the intervention with a  $p\text{-value} = 0.000$  ( $P < 0.05$ ). These results indicate that the intervention is effective in improving peripheral blood circulation, so it can be recommended as self-care for patients with type 2 diabetes mellitus.

**Keywords:** Peripheral blood circulation, *therapeutic exercise walking*, warm water foot soaking, Type 2 Diabetes Mellitus

## PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit metabolik yang bersifat kronis dan membutuhkan perawatan medis secara berkelanjutan dengan berbagai cara yang dapat mengurangi resiko multifaktor di luar kontrol glikemik (ADA, 2019). Berdasarkan data *International Diabetes Federation* (IDF) prevalensi DM global pada tahun 2019 diperkirakan 9,3% (463 juta orang), naik menjadi 10,2% (578 juta) pada tahun 2030 dan 10,9% (700 juta) pada tahun 2045 (IDF, 2019). Sedangkan di Indonesia terdapat 1.295 orang yang pernah di skrining, serta ada 3.575 orang pernah didiagnosis menderita diabetes melitus oleh dokter (Risksedas, 2021).

Menurut data Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Barat dalam (Kemenkes, 2021), jumlah prevalensi angka diabetes Melitus di Sumatera Barat dari tahun ke tahun juga mengalami peningkatan. Pada tahun 2013 berjumlah 24.432 jiwa lalu mengalami peningkatan pada tahun 2021 yang berjumlah 44.280 jiwa. Berdasarkan Laporan Tahunan Dinas Kesehatan Kota Padang Tahun 2019 mengatakan bahwa Kecamatan Kuranji berada pada posisi kedua tertinggi dengan jumlah penderita diabetes mellitus sebesar 2.619 jiwa. Pada Kecamatan Kuranji terdapat 3 Puskesmas yaitu Puskesmas Belimbing, Puskesmas Kuranji dan Puskesmas Ambacang Kiri (Dinas Kesehatan Kota Padang, 2019). Pada Puskesmas Kuranji, diabetes mellitus menduduki peringkat 7 penyakit terbanyak yaitu sebanyak 357 kasus (Laporan Tahunan Puskesmas Kuranji, 2019)

Jumlah penderita DM tipe 1 sebanyak 5-10% dan DM tipe 2 sebanyak 90-95% dari penderita DM di seluruh dunia (ADA, 2020). Penderita DM tipe 2 umumnya mengalami komplikasi ulkus diabetikum yang sebagian besar muncul di tungkai kaki (Everett & Mathioudakis, 2018). Ulkus diabetikum pada pasien DM tipe 2 diakibatkan oleh kondisi hiperglikemia yang berlangsung lama sehingga gula darah banyak menumpuk di pembuluh darah, keadaan tersebut menyebabkan sirkulasi darah ke perifer kurang dan terhambat

dimana tanda dan gejalanya yaitu berkurangnya denyut nadi perifer dan neuropati perifer pasien akan merasakan sering kesemutan dan kebas (Ariyanti, 2012 & Wolf et al, 2006). Pasien DM tipe 2 mempunyai kemungkinan untuk menderita ulkus 17 kali lebih besar dibandingkan dengan non DM (Pyene, 2002).

Prevelensi penderita DM yang mengalami ulkus diabetikum di dunia sebesar 20%, dimana setiap 30 detiknya ada satu penderita DM mengalami amputasi karena ulkus diabetikum kronis dan sebesar 50% – 70% anggota tubuh mengalami amputasi disebabkan oleh penyembuhan luka yang lama dari ulkus diabetikum (Al-Mohaithef *et al*, 2022). Sedangkan di Indonesia angka kejadian penderita ulkus diabetikum sebesar 15%, angka amputasi 30%, selain itu angka kematian 1 tahun pasca amputasi sebesar 14,8%. Hal ini didukung oleh kenaikan jumlah penderita ulkus diabetikum di Indonesia dapat terlihat dari kenaikan prevalensi sebanyak 11% (Risksedas, 2018).

Faktor risiko terjadinya ulkus diabetikum pada pasien DM menurut Roza et al, 2015 ialah lama menderita diabetes mellitus, neuropati, perawatan kaki, *peripheral artery disease* (PAD), dan trauma. *Peripheral artery disease* (PAD) merupakan faktor resiko terjadinya ulkus, gangren, dan penyembuhan luka yang lambat akibat sirkulasi darah yang tidak lancar pada ekstremitas yang dapat menyebabkan amputasi ekstremitas bawah pada penderita DM (Muhammad Ibrahim, 2018). Resiko terjadi PAD pada penderita DM dua sampai empat kali lipat dibandingkan dengan penderita non DM (Yu Ji Hee., 2011).

*Peripheral Arterial Disease* (PAD) adalah terbentuknya aterosklerosis akibat penebalan membran basal pembuluh darah besar dan kecil pada aliran darah arteri perifer di ekstermitas bawah. Faktor resiko PAD pada penderita DM tipe 2 meningkat seiring dengan bertambahnya usia, jenis kelamin, lama menderita DM, riwayat hipertensi, aktifitas fisik yang rendah dan riwayat merokok serta hiperkolesterolemia

(Chen, 2018). Secara umum faktor risiko ini menyebabkan terbentuknya aterosklerosis. Prevalensi PAD meningkat pada usia lebih dari 70 tahun atau lebih tua, usia 50-69 tahun dengan riwayat DM atau merokok dan usia kurang dari 49 tahun dengan DM yang disertai dengan salah satu faktor resiko tambahan seperti merokok, hipertensi atau kadar kolesterol yang tinggi (Akalu & Birhan, 2020).

Studi di Indonesia pada pasien DM tipe 2 yang menjalani pemeriksaan *ankle-brachial index* (ABI) dengan doppler menemukan bahwa terdapat 14,5% orang dengan *peripheral artery disease* ekstremitas bawah (Wibisana et al, 2019). Penilaian gangguan sirkulasi darah perifer dapat dilakukan dengan pengukuran *ankle brachial index* (ABI) (ADA, 2019). Pemeriksaan ABI dapat menilai tingkat obstruksi pada arteri ekstremitas bawah. ABI adalah metode sederhana dengan mengukur tekanan darah pada daerah ankle (kaki) dan brachial (tangan) (Wahyuni, 2016). Terjadi penurunan aliran darah ke perifer jika di dapatkan nilai  $ABI < 0,9$  akan menunjukkan terjadi penurunan sirkulasi perifer dan dikatakan ABI normal dengan nilai  $\geq 0,9 - 1,3$  (WOCNS, 2012).

Berkurangnya sensasi proteksi menyebabkan pasien DM tipe 2 berisiko mengalami injuri pada daerah perifer khususnya kaki. (Doctherman & Bulechek, 2004) menyatakan bahwa intervensi keperawatan untuk pasien yang mengalami penurunan sensasi di kaki antara lain manajemen sensasi perifer dan perawatan kaki. Bentuk perawatan kaki antara lain adalah latihan kaki dan menggunakan air hangat. Latihan kaki yang dapat dilakukan salah satunya adalah *therapeutic exercise walking* yang merupakan olahraga aerobik paling sederhana, aman, murah, tidak perlu peralatan, tidak perlu belajar, atau menggunakan tehnik tertentu. Dapat dilakukan sendiri atau berkelompok, di dalam atau di luar rumah. Olahraga jalan kaki yang dianjurkan cukup 30 menit sehari, minimum 5 hari dalam seminggu. Selain tindakan ini dapat memperlancar sirkulasi darah, tindakan ini juga dapat memperbaiki

insulin dan menurunkan kadar glukosa darah (Tandra, Hans, 2017). Menurut penelitian Dewi et al (2020) Rata-rata peningkatan nilai *ankle brachial index* (ABI) setelah diberikan *therapeutic exercise walking* pada penelitian ini adalah sebesar 0,806 menjadi 0,901 setelah di berikan *therapeutic exercise walking*. Hal tersebut hanya memberikan peningkatan nilai *ankle brachial index* (ABI) sebesar 0,095.

Pada saat melakukan *therapeutic exercise walking*, latihan ini akan mengakibatkan pembuluh darah menjadi terbuka dan meningkatkan kapasitas oksidatif otot, kemudian latihan akan memicu penggunaan glukosa darah dan asam lemak bebas dalam otot sehingga kadar glukosa darah menjadi menurun dan terkontrol (Misnadiarly, 2006). Kadar glukosa darah yang terkontrol juga akan membantu meningkatkan *Nitric Oxide* (NO). Meningkatnya NO peran profilaksis aterosklerosis akan berjalan maksimal dan hasil akhirnya akan memperbaiki penyempitan akibat obstruksi dengan cara menipiskan plak yang menempel di sirkulasi darah perifer sehingga suplai darah ke perifer akan meningkat (Smeltzer & Bare, 2018).

*National Diabetes Information Clearinghouse* (2005) menyatakan bahwa salah satu tindakan dalam perawatan kaki pasien diabetes melitus tipe II adalah dengan membersihkan kaki dengan menggunakan air hangat. Rendam kaki air hangat merupakan suatu kondisi kaki yang kontak langsung dengan air hangat, yang dapat memperlancar aliran darah pada vena sehingga terjadi reaksi vasodilatasi pada pembuluh darah. Dengan suhu yang ditentukan yaitu  $37-40^{\circ}\text{C}$  maka akan memberikan efek pada sirkulasi darah pasien diabetes (Eversden, 2007). Secara fisiologis respon tubuh terhadap panas yaitu akan menyebabkan pelebaran dari pembuluh darah, menurunkan kekentalan darah, menurunkan ketegangan otot, meningkatkan metabolisme jaringan dan meningkatkan permeabilitas kapiler (Santosa, 2015). Menurut penelitian (Maryama et al, 2021) bahwa rata rata nilai ABI sebelum dilakukan

tindakan rendam kaki air hangat ialah sebesar 0,771 dan rata-rata nilai ABI setelah dilakukan tindakan rendam kaki air hangat ialah sebesar 1,052. Sehingga hanya memberikan peningkatan sebesar 0,281 terhadap peningkatan nilai ABI.

Prosedur tindakan untuk meningkatkan sirkulasi darah perifer ini dilakukan dengan cara kombinasi antara *therapeutic exercise walking* dan rendam kaki air hangat. Tindakan kombinasi pada penelitian yang dilakukan oleh (Suyanto, 2017) didapatkan perbedaan yang signifikan antara pemberian kombinasi senam kaki diabetik dan terapi SPA dengan pemberian senam kaki diabetik. Tindakan kombinasi senam kaki diabetik dan terapi SPA lebih efektif dalam meningkatkan sirkulasi darah perifer dibanding hanya dilakukan pemberian senam diabetik. Hal tersebut juga senada dengan penelitian yang dilakukan oleh (Zamaa, 2016) bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara pemberian kombinasi latihan ROM *ankle dorsofleksi* dan *foot massage* terhadap peningkatan nilai *ankle brachial index* (ABI) ( $p$  value = 0,033 untuk ekstremitas kanan dan  $p$  value = 0,001 untuk ekstremitas kiri).

Pada survey pendahuluan di Puskesmas XXX Padang pada bulan Maret - Mei 2024 didapatkan pasien dengan diabetes mellitus tipe 2 berjumlah 511 yaitu sebanyak 32 orang dengan komplikasi *peripheral artery disease*. Rentang usia pasien dengan diabetes mellitus tipe 2 terbanyak di Kelurahan XXX yaitu 55-65 tahun atau kategori lansia akhir. Pemeriksaan *ankle brachial index* (ABI) yang dilakukan pada 10 orang pasien diabetes mellitus tipe 2 pada tanggal 25 Maret 2024 di dapatkan 30% memiliki nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dengan status normal (0,9 – 1,3), 50% memiliki status *Boderline* (0,6 – 0,8) dan 20% memiliki status iskemia berat (0,5). Pada saat wawancara 10 orang dari 10 orang pasien mengatakan belum pernah di periksa *ankle brachial index* (ABI) dan belum pernah melakukan *therapeutic exercise walking* dan rendam air hangat. Upaya yang dilakukan 10 pasien diabetes mellitus saat di wawancara untuk meningkatkan sirkulasi

darah perifer yaitu hanya dengan cara mengontrol glukosa darahnya dengan mengkonsumsi obat hipoglikemia oral (OHO) dan 3 dari 10 orang ada yang mengikuti senam diabetik.

Berdasarkan teori dan data diatas, maka tujuan penelitian ini untuk mengetahui *therapeutic exercise walking* dan rendam kaki air hangat untuk meningkatkan sirkulasi darah perifer pada pasien diabetes mellitus tipe 2.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan riset kuantitatif *pre eksperimen design* dengan rancangan *one grup pretest-posttest design*. Di dalam penelitian ini observasi dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum dan sesudah perlakuan. Penelitian ini telah dilakukan di Kelurahan XXX Puskesmas XXX pada tanggal 19 Juni s/d 01 Juli 2024 dengan rincian setiap responden diberi Pemberian *therapeutic exercise walking* dan rendam kaki air hangat ini selama 10 hari. Sampel penelitian ini melibatkan 11 responden yang diambil secara *purposive sampling*. Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan adalah lembar observasi. Lembar observasi digunakan untuk mengobservasi intervensi *therapeutic exercise walking* dan rendam kaki air hangat yang telah dilakukan. Lembar observasi juga dibutuhkan untuk mengobservasi sirkulasi darah perifer responden yang dilihat dari nilai *ankle brachial index* (ABI) yang akan di periksa. Instrumen yang digunakan untuk rendam kaki air hangat membutuhkan *thermometer*, baskom besar, handuk. Selain itu untuk mengukur sirkulasi darah perifer responden digunakan juga *sphygmomanometer* dan stetoskop. Sedangkan analisa data menggunakan *paired sampel T-test*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Table 1  
Rerata Nilai *Ankle Brachial Index* (ABI)  
Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Sebelum  
Intervensi

Nilai <i>Ankle Brachial Index (ABI)</i>	N	Mean	SD	Min	Max
Sebelum	11	0,67	0,08	0,57	0,78

Berdasarkan table 1 dapat dilihat bahwa rata-rata *ankle brachial index* (ABI) pada pasien diabetes mellitus tipe II sebelum dilakukan *therapeutic exercise walking* dan rendam kaki air hangat adalah 0,67 dengan standar deviasi 0,08. Serta didapatkan nilai *ankle brachial index* (ABI) sebelum dilakukan intervensi yaitu nilai tertinggi adalah sebesar 0,78 dan nilai terendah sebesar 0,57 dengan rata-rata *ankle brachial index* (ABI) adalah 0,67. Dari data tersebut didapatkan bahwa sirkulasi darah perifer responden sebelum dilakukan intervensi yaitu dengan status *iskemia berat*.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Utama dkk, 2017) yaitu diperoleh nilai ABI sebelum dilakukan senam kaki diabetes dan rendam kaki air hangat memiliki nilai tertinggi sebesar 0,71 dan nilai terendah sebesar 0,43 dengan nilai rata-rata yaitu 0,59. Sehingga dapat diinterpretasikan nilai ABI sebelum dilakukan senam kaki diabetes dan rendam kaki air hangat dalam status *iskemia berat*.

Gangguan sirkulasi darah perifer yang ditandai dengan penurunan nilai ABI dapat disebabkan karena aterosklerosis akibat PAD sehingga aliran darah terutama aliran darah pada kaki kurang lancar. Aterosklerosis pada pasien diabetes mellitus tipe 2 dapat disebabkan karena hiperglikemi yang menahun dikarenakan gula darah banyak menumpuk di pembuluh darah, keadaan tersebut menyebabkan sirkulasi darah ke

perifer berkurang (Ariyanti, 2012 & Wolf et al, 2006).

Pasien diabetes melitus tipe 2 dengan PAD cenderung mengalami penurunan ABI. ABI merupakan pemeriksaan non invasif pembuluh darah yang berfungsi untuk mendeteksi tanda dan gejala klinis dari iskhemia, penurunan perfusi perifer yang dapat mengakibatkan angiopati dan neuropati diabetik (Amstrong, 1998 dalam Vicinte, 2006). Banyak faktor yang mempengaruhi nilai ABI pada pasien diabetes melitus tipe 2 antara lain kadar glukosa darah, terapi insulin yang diberikan, terapi diet, aktivitas fisik, dan usia. ABI digunakan untuk menunjang diagnosis penyakit vaskuler pada diabetes melitus tipe 2 dengan menyediakan indikator objektif perfusi arteri ke ekstremitas bawah. ABI pada prinsipnya sama dengan tekanan darah yang merupakan hasil perkalian antara curah jantung dengan tahanan perifer. ABI dikatakan normal apabila tekanan darah kaki sebanding dengan tekanan darah *brachial*. ABI normal merupakan indikator aliran darah ke perifer termasuk aliran darah ke kaki yang efektif (Hoe, 2012).

Hasil penelitian ini menunjukkan rerata umur responden adalah 60 tahun. Umur termuda adalah 55 tahun dan tertua adalah 63 tahun. Hasil penelitian tersebut sama seperti penelitian (Zamma, 2016) didapatkan bahwa rerata umur responden adalah 60 tahun. Umur termuda adalah 40 tahun dan umur tertua adalah 77 tahun. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Laukka, 2013) yang menemukan bahwa para lansia lebih cenderung untuk mengalami penurunan nilai ABI. Pada umumnya tingkat aktivitas para lansia cenderung mengalami penurunan seiring dengan peningkatan usia. Pada usia ini sudah mulai terjadi proses penuaan yang akan menyebabkan kemampuan sel beta pankreas dalam memproduksi insulin berkurang, sehingga terjadi intoleransi glukosa. Selain itu pada individu yang berusia lebih tua terdapat penurunan

aktivitas mitokondria di sel-sel otot sebesar 35% dimana hal ini akan menjadi faktor yang mendukung penurunan nilai ABI. (Price & Wilson, 2006).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rerata lama menderita diabetes melitus tipe 2 responden > 5 tahun yaitu 14 tahun. Lama menderita diabetes melitus terpendek adalah 12 tahun dan terlama adalah 18 tahun. Sama seperti penelitian Yollanda et al (2016) rata rata lama menderita diabetes melitus tipe 2 responden ialah 8 tahun. Penyakit DM tipe 2 yang diderita selama > 5 tahun dapat berkembang menjadi berbagai penyakit komplikasi jika tidak ditangani dengan baik. Penyakit DM yang dialami selama bertahun-tahun dapat meningkatkan risiko terkena PAD yang ditandai oleh penurunan nilai ABI dibawah 0,9. Hal ini disebabkan oleh terbentuknya aterosklerosis pada dinding pembuluh darah. Proses aterosklerosis ini terus terjadi selama bertahun-tahun sehingga sumbatan yang terjadi pada pembuluh darah menyebabkan menurunnya aliran darah, terutama pada organ ekstremitas bawah. Penelitian lainnya terkait tentang penurunan nilai ABI juga menemukan bahwa semakin lama durasi seseorang terkena DM, maka semakin besar risiko untuk mengalami penurunan nilai ABI (Ishida et al , 2010; Laukka et al 2013).

Berdasarkan analisa peneliti semakin tinggi umur seseorang maka semakin tinggi pula resiko seseorang yang memiliki diabetes melitus tipe 2 untuk memiliki komplikasi pada sirkulasi darah periferinya. Hal tersebut dikarenakan karena proses penuaan sehingga tubuh mereka kurang memproduksi insulin dan kurangnya aktivitas pada fisik mereka sehingga glukosa akan terus semakin tinggi. Glukosa darah yang meningkat atau hiperglikemi yang terjadi >5 tahun akan mengakibatkan adanya penumpukan di pembuluh darah sehingga menyebabkan adanya plak aterosklerosis. Hal tersebut yang mengakibatkan kurangnya sirkulasi darah ke perifer dan mengakibatkan

terjadinya penurunan pada nilai *ankle brachial index* (ABI). Kelemahan penelitian ini ialah hanya menggunakan responden dengan jenis kelamin perempuan. Sebaiknya juga menggunakan responden laki-laki dikarenakan untuk melihat perbedaan peningkatan nilai *ankle brachial index* (ABI) yang terjadi pada masing-masing responden.

Table 2  
Rerata Nilai *Ankle Brachial Index* (ABI)  
Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Sesudah  
Intervensi

Nilai <i>Ankle Brachial Index</i> (ABI)	N	Mean	SD	Min	Max
Sesudah	11	0,77	0,08	0,64	0,91

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata *ankle brachial index* (ABI) pada pasien diabetes mellitus tipe 2 sesudah dilakukan *therapeutic exercise walking* dan rendam kaki air hangat adalah 0,77 dengan standar deviasi 0,08. Serta nilai *ankle brachial index* (ABI) tertinggi adalah 0,91 dan terendah adalah 0,64. Dari data tersebut didapatkan bahwa sirkulasi darah perifer responden sesudah dilakukan intervensi yaitu dengan status *boderline perfusion*.

Sama seperti penelitian yang dilakukan oleh (Utama dkk, 2017) hasil yang diperoleh pada pengukuran nilai ABI sesudah dilakukan senam kaki diabetes dan rendam kaki air hangat yaitu memiliki nilai tertinggi sebesar 0,75 dan nilai terendah sebesar 0,49 dengan nilai rata-rata yaitu 0,64. Sehingga dapat diinterpretasikan nilai ABI dalam status *boderline perfusion*.

Penatalaksanaan yang bisa dilakukan untuk meningkatkan sirkulasi darah adalah dengan melakukan latihan jasmani (Sylvia, 2006) dan dengan cara melebarkan pembuluh darah yang menyempit akibat adanya plak aterosklerosis (Smeltzer & Bare, 2010). Latihan fisik dapat berfungsi untuk melancarkan sirkulasi darah karena latihan

ini menyebabkan pembuluh darah banyak yang terbuka dan meningkatkan kapasitas oksidatif otot (Tandra, 2017). Peningkatan aktifitas fisik dapat menurunkan komplikasi mikrovaskular maupun makrovaskular (Ning, 2004).

Latihan fisik akan memicu penggunaan glukosa darah dan asam lemak bebas dalam otot sehingga kadar glukosa darah menjadi menurun dan dapat terkontrol (Misnadiarly, 2006). Kadar glukosa darah yang terkontrol juga akan membantu meningkatkan (*Nitric Oxide*) NO. dengan meningkatnya NO peran profilaksis aterosklerosis akan berjalan maksimal dan hasil akhirnya akan memperbaiki penyempitan akibat obstruksi dengan cara menipiskan plak yang menempel di sirkulasi darah perifer sehingga sirkulasi darah ke perifer akan juga akan meningkat (Smeltzer & Bare, 2010).

Menurut penelitian (Rahmi dkk, 2017) sirkulasi darah perifer pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di Wilayah kerja Puskesmas Wonokromo Surabaya setelah diberikan tindakan spa kaki diabetik mengalami perubahan menunjukkan bahwa dari 23 responden kelompok perlakuan setelah dilakukan spa kaki diabetik hampir seluruhnya (91,3%) mengalami peningkatan ABI menjadi kategori normal.

Dalam spa kaki diabetik terdapat titik-titik tertentu yang menghubungkan ke organ pankreas untuk merangsang produksi insulin. Seperti pendapat (Gala, 2009) bahwa pemijatan di area telapak kaki kiri dapat merangsang pankreas untuk memproduksi insulin. Menurut (Helmawati, 2014) spa kaki diabetik juga sangat disenangi oleh banyak orang karena selain bermanfaat untuk sirkulasi darah, namun memberikan efek relaksasi. kegiatan pijat kaki didalam spa kaki diabetik juga mempengaruhi sirkulasi darah perifer. Menurut (Badawi, 2009) spa kaki diabetik dapat mempengaruhi hormon tubuh, yaitu dapat meningkatkan sekresi endorfin. Endorfin memiliki efek narkotika alami yaitu mengurangi rasa sakit dan meningkatkan kegembiraan. Endorfin menyebabkan vasodilatasi pembuluh darah

sehingga dapat meningkatkan sirkulasi darah perifer.

Menurut analisa peneliti peningkatan sirkulasi darah perifer yang dilihat dari nilai *ankle brachial index* (ABI) responden dapat dilakukan dengan cara nonfarmakologi yaitu membersihkan sirkulasi darah perifer tersebut dari plak-plak aterosklerosis yang menyempit di pembuluh darah sehingga sirkulasi menjadi lancar ke perifer. Hal tersebut dilakukan dengan cara melebarkan pembuluh darah atau dengan menipiskan plak-plak yang menempel tersebut. Kelemahan penelitian ini ialah pada saat melakukan pengukuran nilai *ankle brachial index* (ABI), peneliti mengukurnya di saat hari terakhir penelitian. Sebaiknya peneliti mengukur setiap hari pada saat selesai melakukan intervensi, untuk melihat nilai *ankle brachial index* (ABI) mengalami peningkatan pada hari keberapa.

Tabel 3

*Therapeutic Exercise Walking* Dan Rendam Kaki Air Hangat Terhadap Sirkulasi Darah Perifer Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Kelompok	Paired Differences					P-value
	Selisih Mean	SD	SE	95% CI		
				Lower	Upper	
Pretest	-0,1	0,03	0,00	-0,117	-0,075	0,000
Posttest		1	9			

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan hasil uji statistic menggunakan *paired sampel T-test* didapatkan nilai *p value* 0,000 ( $p \leq 0,05$ ) dengan nilai *confidence interval* (-0,117) – (-0,075). Hal ini membuktikan bahwa ada pengaruh *therapeutic exercise walking* dan rendam kaki air hangat terhadap sirkulasi darah perifer pada pasien diabetes melitus tipe 2.

Serta berdasarkan hasil penelitian, dimana sirkulasi darah perifer yang dilihat dari hasil pemeriksaan nilai *ankle brachial index* (ABI) dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan nilai *ankle brachial index* (ABI) dari  $0,67 \pm 0,08$  menjadi  $0,77 \pm 0,08$ . Pada hasil nilai selisih mean terdapat peningkatan sebesar 1,06 dari sebelas responden dengan rata-rata selisih nilai ABI

yaitu 0,1. Hasil uji statistik didapatkan nilai *p value* 0,000, maka dapat ditarik kesimpulan ada pengaruh *therapeutic exercise walking* dan rendam kaki air hangat terhadap sirkulasi darah perifer pasien diabetes melitus tipe 2. Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Yollanda et al, 2016) didapatkan *p value* sebesar 0,000 ( $\leq 0,05$ ). Dari data tersebut dapat disimpulkan ada pengaruh *therapeutic exercise walking* terhadap sirkulasi darah perifer pasien diabetes melitus tipe 2. Secara statistik penelitian tersebut sama dengan penelitian ini namun secara klinis penelitian tersebut hanya memberikan 0,08 selisih mean. Begitu juga dengan penelitian Suandika (2015) tentang pengaruh rendam kaki air hangat terhadap peningkatan nilai *ankle brachial index* (ABI) hanya memberikan 0,07 selisih mean.

*Therapeutic exercise walking* akan mengakibatkan pembuluh darah menjadi terbuka dan meningkatkan kapasitas oksidatif otot, kemudian latihan akan memicu penggunaan glukosa darah dan asam lemak bebas dalam otot sehingga kadar glukosa darah menjadi menurun dan terkontrol (Misnadiarly, 2006). Kadar glukosa darah yang terkontrol juga akan membantu meningkatkan *Nitric Oxide* (NO). Meningkatnya NO peran profilaksis aterosklerosis akan berjalan maksimal dan hasil akhirnya akan memperbaiki penyempitan akibat obstruksi dengan cara menipiskan plak yang menempel di sirkulasi darah perifer sehingga suplai darah ke perifer akan meningkat (Smeltzer & Bare, 2010).

*Therapeutic exercise walking* akan mengaktifkan beberapa kelompok otot besar akan berkontraksi seperti otot ekstensor lutut ekstensor hip dan otot-otot bagian bawah. Otot-otot ini akan membantu memompa darah kembali ke jantung sehingga meningkatkan sirkulasi darah, daya tahan otot, dan keseimbangan dinamis (ACSM, 2011). *Therapeutic exercise walking* dapat mengakibatkan terbukanya pembuluh darah semakin banyak, bahkan ketika tubuh melakukan ini secara teratur saluran darah tambahan akan terbentuk di dalam jantung, pembuluh darah akan melebar dan mengatasi adanya penyumbatan

pembulu darah, sehingga mampu memperlancar aliran darah (Erliana, 2008). Selain dapat menurunkan kadar gula darah *therapeutic exercise walking* juga dapat melenturkan otot dan sendi serta ligamen disekitar kaki, pembuluh darah balik akan lebih aktif memompa darah ke jantung sehingga sirkulasi darah di kaki menjadi lancar yang membawa nutrisi dan oksigen ke pembuluh darah perifer. Kondisi ini akan mempermudah saraf menerima nutrisi dan oksigen yang dapat meningkatkan fungsi saraf dan dapat menurunkan risiko ulkus kaki diabetik pada penyandang DM tipe 2 (Guyton, 2002).

Rendam kaki air hangat mengurangi rasa sakit dengan merangsang produksi endorphen, yang merupakan zat kimia saraf yang memiliki sifat analgesik. Terapi ini juga membantu meningkatkan sirkulasi darah dengan memperlebar pembuluh darah sehingga lebih banyak oksigen dipasok ke jaringan perifer. Secara fisiologis respon tubuh terhadap panas yaitu akan menyebabkan pelebaran dari pembuluh darah, menurunkan kekentalan darah, menurunkan ketegangan otot, meningkatkan metabolisme jaringan dan meningkatkan permeabilitas kapiler (Santosa, 2015).

Rendam kaki air hangat yang diberikan pada pasien diabetes mellitus dapat memperlancar aliran darah pada vena sehingga terjadi reaksi vasodilatasi pada pembuluh darah. Dengan suhu yang ditentukan maka akan memberikan efek pada sirkulasi darah pasien diabetes (Eversden, 2007). Rendam kaki air hangat dapat dicapai dengan mempertahankan pembuluh darah tetap panas, menghindari kondisi dingin dan mencegah terjadinya vasokonstriksi (Ignatavicius & Blach, 2006). Faktor yang dapat mengakibatkan vasodilatasi pembuluh darah dan melebarkan lumen arteri sehingga menurunkan resistensi aliran darah dan meningkatkan aliran darah ke perifer yaitu dengan rendam kaki air hangat (Chandramolesswaran, 2011).

Menurut analisa peneliti, penggabungan kedua intervensi *therapeutic exercise walking* dan rendam kaki air hangat akan memberikan efek yang lebih signifikan dibandingkan pemberian intervensi ini

secara terpisah. Penelitian (Suyanto, 2017) didapatkan perbedaan yang signifikan antara pemberian kombinasi senam kaki diabetik dan terapi SPA dengan pemberian senam kaki diabetik. Pemberian intervensi *therapeutic exercise walking* dapat meningkatkan *Nitric Oxide* (NO) (Smeltzer & Bare, 2010). Selain itu, pemberian intervensi rendam kaki air hangat akan membantu meningkatkan sirkulasi darah dengan memperlebar pembuluh darah (Santosa, 2015). Kedua efek tersebut telah terbukti secara signifikan dapat meningkatkan nilai ABI (*p value*  $\leq 0,05$ ) (Yollanda et al, 2016 & Suandika, 2015). Pada saat melakukan intervensi tersebut akan terjadi peningkatan aliran darah, menyebabkan lebih banyak jala-jala kapiler perifer terbuka sehingga lebih banyak tersedia reseptor insulin dan reseptor menjadi lebih aktif dan plak-plak aterosklerosis akan menipis. Kemudian ketika suplai darah ke perifer akan meningkat maka akan meningkatkan sirkulasi darah ke perifer pada ekstremitas bawah.

#### SIMPULAN

Rata-rata sirkulasi darah perifer pada pasien diabetes melitus tipe 2 sebelum dilakukan intervensi adalah 0,67 sedangkan sesudah intervensi adalah 0,7. Adapun simpulan dari penelitian ini *therapeutic exercise walking* dan rendam kaki air hangat dapat meningkatkan sirkulasi darah perifer pada pasien diabetes melitus Tipe 2 dengan hasil *p value* 0.000 (*p*  $\leq 0.05$ )

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada STIKes Alifah Padang yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini dan juga peneliti berterimakasih kepada pihak puskesmas XXX yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar.

#### DAFTAR PUSTAKA

ADA (American Diabetes Association). (2019). Classification and Diagnosis

of Diabetes : *Standards of medical care in Diabetes*

Ariyanti. (2012). *Hubungan Perawatan Kaki dengan Resiko Ulkus Kaki nDiabetes Di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta.*

Agarwal J, Kumar M, 2014, Prevalence of Microalbuminuria among Rural North Indian Population with Diabetes Mellitus and its Correlation with Glycosylated Haemoglobin and Smoking, in *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, vol. 8.

American College of Sports Medicine. (2018). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Philadelphia: Wolters Kluwer.

Akalu, Y., & Birhan, A. (2020). Peripheral Arterial Disease and Its Associated Factors among Type 2 Diabetes Mellitus Patients at Debre Tabor General Hospital, Northwest Ethiopia. *Journal of Diabetes Research*, 2020, <https://doi.org/10.1155/2020/9419413>

Ariyanti. (2012). *Hubungan Perawatan Kaki dengan Resiko Ulkus Kaki nDiabetes Di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta.*

Al-Mohaithef, M., Abdelmohsen, S. A., Algameel, M., & Abdelwahed, A. Y. (2022). Screening for identification of patients at high risk for diabetes-related foot ulcers: a cross-sectional study. *Journal of International Medical Research*, 50(3). <https://doi.org/10.1177/03000605221087815>

Bryant, R.A., & Nix, D.P.(2006).*Acute and Chronic Wounds: Current Management Concepts 3rd Edition*, Mosby : St Louis.

Brunner, & Suddarth. (2016). *Keperawatan Medikal Bedah*. Jakarta: EGC.

Chen, Q. F. (2018). Chen, Q. F., Cao, D.,

- Ye, T. T., Peripheral Arterial Disease in Type 2 Diabetes Is Associated with an Increase in Fibrinogen Levels. *Chen, Q. F., Cao, D., Ye, T. T., Deng, H. H., & Zhu, H. (2018). Peripheral Arterial Disease in Type 2 Diabetes Is Associated with an Increase in Fibrinogen Levels. International Journal of Endocrinology, Chen, Q. F., Cao, D., Ye, T. T., Deng, H. H., & Zhu, H. (2018). Peripheral Arterial Disease in Type 2 Diabetes Is Associated with an Increase in Fibrinogen Levels. Fhhttps://doi.org/10.1155/2018/3709534.*
- Dewi, Erti Ikhtiarini, Amadea Yollanda, Nur Widayati, and Rondhianto Rondhianto. 2020. "Pengaruh Therapeutic Exercise Walking Terhadap Sirkulasi Darah Perifer Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Kelurahan Gebang Kecamatan Patrang Kabupaten Jember. (The Effect of Therapeutic Exercise Walking on Pheripheral Blood Circulation in Patients Wit." *Pustaka Kesehatan* 8(1): 1.
- Destia, e. a. (2014). *Perbedaan Tekanan Darah Sebelum Dan Sesudah Dilakukan Hidroterapi Rendam Hangat Pada Penderita Hipertensi di Desa Kebondalem Kecamatan Jambu Kabupaten Semarang.*
- Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Barat. (2021). Laporan Tahunan Kesehatan Provinsi Sumatera Barat Tahun 2020. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Dinas Kesehatan Kota Padang. (2019). Profil Kesehatan Kota Padang Tahun 2019.
- Doe, J. (2020). *Therapeutic Foot Soaks: A Comprehensive Guide.* New York: Health Publications.
- Everett, E., & Nestoras, M. (2018). Update on management of diabetic foot ulcers. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1411(1): 153–65.
- Eversden, L. (2007). *Patients with rheumatoid arthritis feel better after exercise in warm water than after similar exercise on land.* Australlian & new zealand: Allied Health.
- Fatimah, Restyana Noor. (2015). *Diabetes Melitus Tipe 2. J Majority* vol 4 no 5
- Federation, I. D. (2017). *IDF Diabetes Atlas Eight Edition 2017.* Dunia: IDF.
- Guyton, A., & Hall, J. (2014). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 12.* Jakarta : EGC.
- IDF. (2019). Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 157, <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107843>.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). *Riset Kesehatan Dasar 2021.* Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan.
- Maryama, N., Sulistini, R., & Ikob, R. (2021). Pengaruh Rendam Kaki Air Hangat Terhadap Ankle Brachial Idex Pada Pasien Diabetes Melitus. *JKM : Jurnal Keperawatan Merdeka*, 1(1), 1-7. <https://doi.org/10.36086/jkm.v1i1.976>
- Misnadiarly. (2006). *Diabetes Mellitus: Gangren, Ulcer, Infeksi. Mengenal Gejala, Menanggulangi, dan Mencegah Komplikasi.* Jakarta: Pustaka Populer
- Muhammad Ibrahim, A. (2018). Diabetic Foot Ulcer: Synopsis of the Epidemiology and Pathophysiology. *International Journal of Diabetes and Endocrinology*, <https://doi.org/10.11648/j.ijde.201803>

- [02.11.National Diabetes Information Clearinghouse](#). Diagnosis of Diabetes Mellitus. 2005.
- Notoadmodjo, S. (2017). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : PT Asdi Mahasatya.
- Puskesmas Kuranji. (2019). Laporan Tahunan Puskesmas Kuranji Tahun 2019. Padang: Penerbit Kesehatan Kota Padang.
- Price, S., & Wilson, L. (2006). *Patofisiologi konsep klinis proses-proses penyakit. Edisi ke-6*. Jakarta: EGC.
- Roza, Rizky Loviana, dkk, (2015). *Faktor Risiko Terjadinya Ulkus Diabetikum pada Pasien Diabetes Mellitus yang Dirawat Jalan dan Inap di RSUP Dr. M. Djamil dan RSI Ibnu Sina Padang*. Jurnal Kesehatan Andalas Volume 4 Nomor 1.
- Santosa. (2015). *Pengaruh terapi rendam kaki air hangat terhadap penurunan tekanan darah pada lansia penderita hipertensi di wilayah kerja UPK Puskesmas Khatulistiwa Kota Pontianak*.
- Suandika, S. 2015. *Pengaruh Rendam Kaki Air hangat Terhadap Peningkatan Sirkulasi Darah Perifer Dilihat dari Nilai Ankle Brachial Index pada Pasien diabetes Mellitus di Desa Purwojati*. Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan Volume XIV No.1.
- Sugiyono. (2023). *Metodologi Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Suyanto. (2017). Pengaruh Terapi Spa Dan Senam Kaki, 3(4), 29–37.
- Smeltzer, S. C. (2018). *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brenner & Sudarth Edisi 12*. Jakarta: EGC.
- Smith, A. B., & Johnson, C. D. (2019). *The benefits of warm water foot baths in clinical settings*. Journal of Nursing Practice, 15(3), 45-52.
- Sylvia, A., & Lorraine, M. (2006). *Patofisiologi: konsep klinis proses-proses penyakit edisi 6 vol 2*. Jakarta: EGC.
- Tandra, H. (2017). *Segala Sesuatu Yang Harus Anda Ketahui Tentang Diabetes*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Utama Rizky Fian & Setiadi (2017). *Pengaruh senam kaki diabetik dan perendaman air hangat terhadap sirkulasi darah perifer pasien diabetes melitus tipe 2 di ruang melati 1 RSUD Dr.mawardi*
- Wibisana, K. A., Subekti, I., Antono, D., & Nugroho, P. (2019). Hubungan antara Rasio Neutrofil Limfosit dengan Kejadian Penyakit Arteri Perifer Ekstremitas Bawah pada Penyandang Diabetes Melitus Tipe 2. Jurnal Penyakit Dalam Indonesia, 5, 184–188.  
<https://doi.org/10.7454/jpdi.v5i4.227>
- Winarno, F. (2018). *BIOTEKNOLOGI Penuaan Peran Pangan Dalam Peremajaan Kulit*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Waspadji. (2014). *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Jakarta: Fakultas Kedokteran.
- [Wahyuni, A. \(2016\). Senam Kaki Diabetik Efektif Meningkatkan Ankle Brachial Index Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. Jurnal Ipteks Terapan, 9\(2\), 1927.](#)
- Wound Ostomy and Continence Nurses Society. (2012). *Ankle-Brachial Index : Quick Reference Guide for Clinicians*. J WOCN.
- Winarno, F. (2018). *BIOTEKNOLOGI Penuaan Peran Pangan Dalam Peremajaan Kulit*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Wulandari, & Arifianto, S. (2016).

*Pengaruh rendam kaki menggunakan air hangat dengan campuran garam dan serai terhadap penurunan tekanan darah pada penderita hipertensi di wilayah podorejo RW 8 Ngaliyan.*

- Yu Ji Hee., e. a. (2011). The Prevalence of Peripheal Arterial Diseas Patients with Type 2 Diabetes Mellitus in Korean. *Articlen Diabetes Metab Journal*, <http://dx.doi.org/10.4093/dmj.2011.35.5.543>.
- Yollanda, A., & Widayati, N. (2016). Pengaruh Therapeutic Exercise Walking terhadap Sirkulasi Darah Perifer pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Kelurahan Gebang Kecamatan Patrang Kabupaten Jember . *Circulation in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus at Gebang Village of Patrang Sub-Dist*, 4(3)
- Zamaa. (2016). Pengaruh kombinasi latihan range of motion ankle dorsolfeksi dan foot massage terhadap nilai ankle brachial index pada pasien diabetes melitus tipe 2