# BAB I

# PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Prevalensi Diabetic Foot Ulcer (DFU) hingga saat ini masih tergolong tinggi, di mana sekitar 85% penderita diabetes melitus mengalami komplikasi tersebut. Berdasarkan tinjauan sistematis pada pasien diabetes, tercatat bahwa satu dari setiap 20 pasien DM yang menjalani perawatan di rumah sakit menderita DFU. Lebih jauh lagi, setiap 20 detik terdapat kasus kehilangan anggota tubuh bagian bawah yang diakibatkan oleh diabetes. Keberadaan DFU tidak hanya berdampak pada kondisi fisik, tetapi juga menurunkan kualitas hidup pasien serta meningkatkan ketergantungan terhadap dukungan keluarga maupun layanan kesehatan. (Yazdanpanah et al., 2018)

Neuropati diabetik, penyakit pembuluh darah, kelainan bentuk kaki, dan kekebalan tubuh yang lemah merupakan faktor risiko utama DFU. Amputasi merupakan tahap akhir ulkus diabetikum, yang berdampak signifikan pada kualitas hidup mereka. Setelah tiga tahun, sekitar 50% pasien yang diamputasi dapat bertahan hidup. Pasien dengan diabetes memiliki kemungkinan terjadinya amputasi pada penderita penyakit ini tercatat hingga 15 kali lebih besar dibandingkan dengan individu yang tidak mengalami kondisi serupa. (Yazdanpanah et al., 2018)

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia, 9% dari penduduk dunia diperkirakan menderita diabetes. Menurut (WHO, 2018), diabetes diprediksi akan menjadi penyakit ini tercatat sebagai penyebab kematian urutan ketujuh di tingkat global. pada tahun 2030. Menurut (IDF, 2021), akan ada 14,1 juta pasien jumlah penyandang diabetes melitus (DM) di Indonesia diperkirakan akan meningkat menjadi sekitar 2035, naik signifikan dibandingkan angka 9,1 juta kasus yang tercatat pada tahun 2014. Di Indonesia, 6,9% penduduk berusia 15 tahun ke atas menderita diabetes melitus; jumlah ini diperkirakan mencapai 12 juta orang. Dengan tingkat kematian 8%–35% dan tingkat amputasi 15%–30%, ulkus kaki diabetik memengaruhi hampir 50% dari penderita diabetes (Kesehatan. & Riskesdas 2024, n.d.).

Hal-hal kecil dapat menyebabkan luka pada kaki, yang pada akhirnya dapat mengakibatkan amputasi. Angka amputasi pada pasien DM dengan luka adalah 85% dalam 5 tahun. Seseorang akan mengalami depresi, kecemasan, penolakan, kesedihan, dan mungkin pikiran untuk bunuh diri sebagai akibat dari amputasi ini. Untuk itu, diperlukan tindakan pencegahan luka pada kaki yang efektif. Memahami perkembangan luka diabetes, deteksi dini, dan pengobatan yang tepat sebagai tindakan pencegahan adalah langkah pertama (Yazdanpanah et al., 2018)

Kondisi metabolik kronis yang dikenal sebagai diabetes melitus tipe 2 (DMT2) ditandai dengan kadar glukosa darah tinggi yang disebabkan oleh sintesis insulin yang tidak mencukupi atau tidak ada (LeMone dkk., 2016). Sekitar 537 juta orang di seluruh dunia menderita diabetes pada tahun 2021; pada tahun 2030, angka tersebut diperkirakan akan meningkat menjadi 643 juta, dan pada tahun 2045, akan mencapai 783 juta. Sekitar 6,7 juta orang berusia 20 hingga 79 tahun meninggal dunia akibat penyakit ini pada tahun 2021 (International Diabetes Federation, 2021). Menurut data terbaru IDF dari tahun 2024, 10,5% orang dewasa berusia antara 20 dan 79 tahun menderita diabetes, dan hampir setengahnya tidak menyadari bahwa mereka menderita kondisi tersebut. Pada tahun 2023, terdapat 877.531 kasus diabetes melitus yang dilaporkan di Indonesia saja (Kesehatan. & Riskesdas 2023, n.d.). Diabetes melitus non-insulin-dependent (DM tipe 2) menyerang 172.917 orang di Kalimantan Tengah dan 96.732 orang di Kalimantan Timur pada tahun 2022 (Jawa Timur, 2023). Menurut data Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Tengah, terdapat 777 kasus DM tipe 1 dan 5.143 kasus DM tipe 2 antara Januari dan September 2024. Lebih tepatnya, dari Januari hingga Juni 2024, terdapat 232 kasus diabetes melitus yang dilaporkan di wilayah kerja Puskesmas Arut Selatan.

Kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dapat memperburuk kondisi pasien serta menimbulkan komplikasi serius, antara lain gagal ginjal, serangan jantung, stroke, kebutaan, hingga amputasi ekstremitas bawah (Journal et al., 2024). Pada penyandang DM tipe 2, hiperglikemia kronis dapat menyebabkan perubahan pada vaskular, seperti menurunnya elastisitas kapiler, penebalan

dinding pembuluh darah, serta pembentukan plak maupun trombus. Salah satu permasalahan yang sering dialami oleh pasien DM adalah ulkus kaki diabetik. Terjadinya ulkus ini dipengaruhi oleh neuropati perifer, penyakit arteri perifer, atau kombinasi keduanya. Apabila pasien diabetes tidak memperoleh penanganan yang tepat, gangguan perfusi perifer akan semakin parah dan memicu terbentuknya ulkus (Millenia, 2024). Sirkulasi darah yang buruk pada ekstremitas bawah menjadi faktor utama penyebab luka diabetik pada kaki, yang pada akhirnya dapat mengakibatkan amputasi (Millenia, 2024). Amputasi maupun luka kronis akibat diabetes membawa dampak besar terhadap penurunan kualitas hidup penderita serta meningkatkan risiko kematian dini. Diperkirakan, setiap 30 detik terdapat satu kasus kehilangan anggota tubuh bagian bawah atau sebagian darinya akibat diabetes. Orang dengan diabetes memiliki kemungkinan 10–20 kali lebih besar untuk mengalami amputasi dibandingkan dengan individu tanpa diabetes (Millenia, 2024).

Hiperglikemia yang tidak terkontrol, khususnya penumpukan produk gula darah dan anomali sel endotel dalam pembuluh darah, merupakan salah satu penyebab masalah perfusi perifer. Hal ini menghancurkan dinding pembuluh darah dan mengganggu kemampuan neuron untuk mengirimkan impuls (Millenia, 2024). Proses penyembuhan luka yang lamban dapat terjadi karena pasien mungkin mengalami gejala berkelanjutan meliputi parestesia, klaudikasio intermiten, rasa tidak nyaman pada tungkai, adanya edema, denyut nadi perifer berkurang, dan variasi tekanan darah antara ekstremitas bawah dan brakialis dengan nilai Ankle Brachial Index (ABI) <0,90, sedangkan rentang normal ABI berada pada kisaran 0,9–1,4 (Millenia, 2024). Salah satu metode untuk mendeteksi kelainan perfusi perifer pada Ekstremitas adalah dengan mengevaluasi Indeks Angkle-brachial, yaitu evaluasi non-invasif yang melibatkan penghitungan rasio arteri brakialis maupun daerah pergelangan kaki digunakan untuk menguji tekanan darah sistolik. Terapi farmakologi dan non farmakologi dapat mencegah atau menurunkan masalah perfusi perifer pada pasien diabetes (Millenia, 2024).

Orang tidak menyadari bahwa mereka menderita diabetes melitus (DM) pada awal penyakit karena mereka tidak mengalami gejala apa pun hingga

organ tubuh mengalami lebih banyak masalah. Variasi jangka panjang atau kontrol gula darah yang buruk merusak dinding pembuluh darah. Gangguan ini menyebabkan endotelium pembuluh darah meradang, yang pada akhirnya mempercepat perkembangan plak aterosklerotik. Akibatnya, aliran darah ke jaringan perifer terhambat oleh penyempitan lumen pembuluh darah. Selain itu, kadar glukosa darah yang tinggi menyebabkan darah menjadi lebih kental, yang semakin memperlambat aliran darah ke jaringan (Silbernagl, S., Lang, 2019) Karena berkurangnya aliran darah ke perifer yang disebabkan oleh peningkatan viskositas darah, kondisi kaki seperti ulkus, infeksi, gangren, dan amputasi sering terjadi. Menurut (Boulton, 2019) gangguan kaki diabetik merupakan penyebab morbiditas yang signifikan, rawat inap yang lama, dan biaya yang lebih tinggi bagi pasien DM.

Dua terapi yaitu farmakologis dan nonfarmakologis dapat digunakan untuk mengatasi kelainan sirkulasi, terutama pada tungkai bawah, dalam upaya mencegah ulkus diabetik. Vasodilator perifer merupakan contoh terapi farmakologis yang perlu disesuaikan dengan kondisi klinis pasien dan selalu diberikan di bawah pengawasan medis karena penggunaan obat-obatan ini dalam jangka panjang tanpa pengawasan medis dapat mengakibatkan efek samping serius seperti pendarahan internal dan kerusakan ginjal. Terapi nonfarmakologis untuk pencegahan tidak diragukan lagi merupakan pilihan lain yang mudah digunakan, memiliki risiko rendah, dan efek sampingnya pun minimal. Merendam kaki dalam air hangat yang dicampur jahe merah merupakan salah satu pilihan pengobatan nonfarmakologis.

Foothydrotheraphy yang dikombinasikan dengan jahe merah merupakan terapi nonfarmakologis yang saat ini mudah dilakukan sendiri dan menawarkan beberapa keuntungan. Manfaat merendam kaki dalam air hangat proses ini berfungsi melancarkan pori-pori kulit serta menyebabkan vasodilatasi pembuluh darah sehingga aliran darah menuju area yang mengalami nyeri dapat meningkat dan meredakan ketegangan otot untuk mengurangi rasa sakit akibat kekakuan atau kejang sendi dan otot (Potter dan Perry, 2018)

Hipotalamus menerima sinyal dari sumsum tulang belakang saat rendaman air hangat diterapkan ke bagian tubuh tertentu. Sistem efektor

kemudian menunjukkan dimulainya keringat dan vasodilatasi perifer saat reseptor termosensitif hipotalamus diaktifkan. Di bawah pengaruh hipotalamus anterior, pusat vasomotor di medula oblongata batang otak mengatur perubahan ukuran pembuluh darah, yang menyebabkan vasodilatasi (Rahmadiani et al., 2023)

Vasodilatasi membantu mengurangi nyeri pada sendi yang meradang dengan meningkatkan aliran darah, terutama ke jaringan yang teriritasi dan nyeri. Selain itu, untuk mendapatkan manfaat lebih, terapi rendam kaki dapat dipadukan dengan terapi herbal (Silfiyani & Khayati, 2021).

Zingiber officinale Rosc.Var.Rubrum, nama latin untuk tanaman jahe merah, termasuk dalam divisi spermatophyta, yang mencakup tumbuhan tingkat tinggi dengan subdivisi berupa tumbuhan berbiji tertutup atau angiospermae, serta kelas tumbuhan berbiji tunggal yang dikenal sebagai monokotil. Sebagai anggota famili Zingiberales (jahe-jahean), yang meliputi genus Zingiber dan famili Zingiberaceae, Zingiber officinale Rosc.Var.Rubrum merupakan nama jenis atau spesies dari tumbuhan ini (Pada et al., 2024)

Bubuk jahe merah memiliki khasiat antiradang, dan rimpang jahe bermanfaat sebagai antasida, obat batuk, obat rematik, penawar racun, antitusif, pencahar, dan antioksidan (Giyarto, 2002 dalam Ismi 2017). Bahkan dalam konsentrasi tinggi, manfaat farmakologis dan fisiologis dari kandungan kimia jahe merah meliputi antioksidan, antiradang, analgesik, antikarsinogenik, antibakteri, tidak beracun, dan tidak mutagenic (Marthani, 2015). Semua kandungan kimia jahe merah dapat dimanfaatkan secara medis. Temuan penelitian menunjukkan bahwa susunan kimia jahe merah merupakan bagian penting dari nutrisi dan kesehatan tubuh manusia, termasuk sifat antibakterinya. (Marthani, 2015)

Kalsium, magnesium, dan fosfor hanyalah beberapa dari sekian banyak kation dan anion yang terkandung dalam jahe, yang penting untuk pembentukan tulang, kontraksi otot, dan transmisi saraf. Mineral yang terkandung dalam jahe dapat membantu mengurangi kontraksi, kelemahan, dan kejang otot. Selain itu, jahe kaya akan kalium, yang membantu mengontrol tekanan darah dan detak jantung (Silfiyani & Khayati, 2021). Jahe dapat menyebabkan pelebaran

pembuluh darah di kaki, meningkatkan aliran darah ke otot, mengurangi edema, dan merelaksasi sistem saraf pusat, yang semuanya dapat menyebabkan pelebaran pembuluh darah (Destria, 2023). Masyarakat mengenal tiga jenis jahe: jahe gajah (jahe badak), jahe merah (jahe sunti), dan jahe emprit (jahe kuning). Jahe merah digunakan dalam pengobatan secara luas karena mengandung lebih banyak minyak atsiri daripada jenis jahe lainnya. Sejumlah zat kimia seskuiterpena, termasuk zingiberena, zingorena, oleoresin, kamfem, limonena, berneol, sineol, citral, zingiberal, dan phellandren, ditemukan dalam minyak atsiri jahe merah. Selain itu, minyak ini mengandung vitamin A, B, dan C beserta komponen flavonoid dan polifenol (Silfiyani & Khayati, 2021)

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Rahmadiany (2023) yang menemukan bahwa perfusi perifer tidak berhasil dan individu juga memerlukan terapi spa kaki. Sensasi kesemutan di kaki peserta hilang, Ankle Brachial Index (ABI) kembali normal, pengisian kapiler membaik, dan akral terasa hangat setelah lima hari intervensi keperawatan untuk peserta dengan Diabetes Melitus Tipe 2 yang memiliki masalah PAD. Menurut penelitian Ainiyah (2024), penderita diabetes melitus mengalami penurunan kadar glukosa darah yang positif ketika mereka menerima hidroterapi kaki (air matang hangat) dan pijat kaki. Pasien perawatan jangka panjang dan keluarga mereka dapat memperoleh manfaat dari pemberdayaan dan dukungan bagi keluarga melalui pengajaran dan demonstrasi strategi perawatan DM.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan pada 10 orang penderita DM Tipe II didapatkan hasil bahwa 5 orang mengalami PAD ringan, 3 orang PAD sedang, dan 2 orang lainnya normal. Dari hasil wawancara juga didapatkan hasil bahwa pasien hanya melakukan pengobatan medis dasar di puskesmas. Pasien juga tidak mengetahui bahwa *Ankle Brachial Index* (ABI) yang buruk dapat menyebabkan dampak terparah dari DM yaitu ulkus diabetic. Bedasarkan hasil uraian diatas peneliti tertarik untuk mengetahui "Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah (Zingiber Officanale Var Rubrum) Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Arut Selatan"

## B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, maka dapat diambil satu rumusan masalah yaitu "Apakah ada Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Arut Selatan Kotawaringin Barat Kalimantan Tengah?"

## C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

   Untuk Mengetahui Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah (*Zingiber Officanale Var Rubrum*) Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Arut Selatan Kotawaringin Barat Kalimantan Tengah.

2. Tujuan Khusus

   a. Mengidentifikasi *Ankle Brachial Index* (ABI) sebelum diberikan terapi Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II
   b. Mengidentifikasi *Ankle Brachial Index* (ABI) setelah diberikan terapi Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II
   c. Menganalisis Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II

## D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

   Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi atau wawasan dalam dunia keperawatan, dimana terapi rendam kaki air hangat dengan jahe merah dapat dijadikan intervensi nonfarmakologi untuk meningkatkan *Ankle Brachial Index* (ABI) pada pasien DM Tipe II.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Institusi Pendidikan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi atau bahan pengembangan ilmu pengetahuan terkait intervensi terapi rendam kaki air hangat dengan jahe merah terhadap peningkatan *Ankle Brachial Index* (ABI) pada pasien Diabetes Mellitus Tipe II.

b. Bagi Tempat Penelitian (Puskesmas)

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan ilmu baru serta informasi tentang penanganan non-farmakologis penderita Diabetes Mellitus Tipe II.

c. Bagi Pasien

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan kemampuan pasien tentang pengaruh terapi rendam kaki air hangat dengan jahe merah terhadap peningkatan *Ankle Brachial Index* (ABI) pada pasien Diabetes Mellitus Tipe II. Agar dapat di aplikasikan dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat mengurangi populasi orang yang terkena ulkus diabetikum.

d. Bagi Peneliti Selanjutnya

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber referensi dan bahan untuk penlitian selanjutnya dapat mengaplikasikan variabel independen dan mengganti variabel dependen.

3. Keaslian Penelitian

Table 1.1 Keaslian Penelitian

| No. | Nama Peneliti dan Tahun | Judul | Metode | Hasil | Perbedaan |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Luthfina Dewi Silfiyani, Nikmatul Khayati 2021 | Aplikasi Foot Hydrotheraphy Dengan Jahe Merah (Zingiber Officanale Var Rubrum) Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Lanjut Usia Dengan Hipertensi | Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan asuhan keperawatan yang melibatkan 2 subjek yaitu klien lansia yang mengalami hipertensi primer. | Temuan evaluasi menunjukkan bahwa penggunaan rebusan jahe merah yang dipanaskan untuk hidroterapi kaki mengurangi tekanan darah. Semua individu melihat perubahan, dengan penurunan rata-rata diastol sebesar 5,06 mmHg dan sistole sebesar 17,66 mmHg. Penurunan pembacaan tekanan darah menunjukkan bahwa masalah keperawatan risiko perfusi serebral yang tidak efisien telah ditangani sebagian. Efek panas air dan minyak esensial dalam jahe merah mampu melebarkan pembuluh darah, yang pada gilirannya menyebabkan tekanan darah turun. Ada juga transmisi panas antara air dan telapak kaki. Mengingat temuan ini, rekomendasi dapat dibuat untuk mendidik dan melibatkan | Perbedaan penelitian ini terletak pada variabel dependen, dimana peneliti sebelumnya meneliti tentang Aplikasi Foot Hydrotheraphy Dengan Jahe Merah (Zingiber Officanale Var Rubrum) Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Lanjut Usia Dengan Hipertensi, sedangkan penulis meneliti tentang Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah (Zingiber Officanale Var Rubrum) Terhadap Peningkatan Perfusi Perifer Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | anggota keluarga dalam menurunkan tekanan darah pada orang dewasa yang lebih tua dengan hipertensi. | |
| 2. | Nadia Millenia, Tutiany 2024 | Analisis Intervensi Buerger Allen Exercise Dalam Meningkatkan Perfusi Perifer Pada Asuhan Keperawatan Klien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Ruang Rawat Inap: Laporan Kasus | Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dalam bentuk studi kasus dengan sampel 1 orang yang dilakukan selama 3 hari berturut – turut dengan durasi 12 menit pagi dan sore hari di ruang rawat inap penyakit dalam. | Nilai ABI berubah pada hari pertama, dengan nilai ABI kanan menjadi 0,87 dan ABI kiri menjadi 0,80; pada hari kedua, nilai ABI kanan adalah 1,2 dan ABI kiri adalah 1,03; dan pada hari ketiga, nilai ABI kanan adalah 1,01 dan ABI kiri adalah 1,0, menurut hasil evaluasi setelah intervensi latihan Buerger Allen. Tidak ada perubahan penting dalam CRT, edema, atau denyut nadi pada ekstremitas. Ekstremitas bawah berubah menjadi akral hangat saat berada di akral. Ini menunjukkan seberapa baik latihan Buerger Allen memengaruhi perfusi perifer ekstremitas bawah, khususnya dalam meningkatkan nilai ABI. | Perbedaan penelitian ini terletak pada variabel independen, dimana peneliti sebelumnya meneliti tentang Analisis Intervensi Buerger Allen Exercise Dalam Meningkatkan Perfusi Perifer Pada Asuhan Keperawatan Klien Diabetes Melitus, sedangkan penulis meneliti tentang Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah (Zingiber Officanale Var Rubrum) Terhadap Peningkatan Perfusi Perifer Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II. |
| 3. | Marlin Muksin, Sabirin B. Syukur, Fadli Syamsuddin 2023 | Pengaruh Terapi Rendam Kaki Air Hangat Jahe Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Pasien | Metode penelitian kuantitatif menggunakan Quasi eskperimental pre posttest. Teknik pengambilan sampel purposive sampling. | Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata tekanan darah kelompok kontrol adalah 143,33 mmHg, diastolik 98,00 mmHg, dan sistolik sesudahnya 140,00 mmHg, diastolik 96,00 mmHg, | Perbedaan penelitian ini terletak pada variabel dependen, dimana peneliti sebelumnya meneliti tentang Pengaruh Terapi Rendam Kaki Air Hangat Jahe |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Hipertensi Di Puskesmas Limboto | Sampel penelitian ini adalah 30 responden terbagi atas 2 kelompok yaitu intervensi dan kelompok kontrol. | sedangkan tekanan darah kelompok intervensi rata-rata adalah 154,67 mmHg, diastolik 96,67 mmHg, dan sistolik sesudahnya 124,67 mmHg dan diastolik 82,00 mmHg. Berdasarkan hasil uji statistik, terdapat pengaruh yang cukup besar terhadap penurunan tekanan darah pada kelompok intervensi, dengan nilai p pada kelompok intervensi sebesar 0,000 (<0,05) dan nilai p pada kelompok kontrol sebesar 0,096 (>0,05). Dapat disimpulkan bahwa air jahe hangat mengandung minyak atsiri dan dapat melancarkan peredaran darah. Senyawa yang disebut gingerol membantu melebarkan pembuluh darah dan memperlancar peredaran darah. Ia juga merangsang saraf parasimpatis di kaki, yang menyebabkan perubahan tekanan darah. Oleh karena itu, terapi rendam kaki dengan jahe hangat ditujukan bagi penderita hipertensi untuk menurunkan tekanan darahnya. | Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Pasien Hipertensi, sedangkan penulis meneliti tentang Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah (Zingiber Officanale Var Rubrum) Terhadap Peningkatan Perfusi Perifer Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II. |

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN BORNEO CENDEKIA MEDIKA PANGKALAN BUN

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4. | Dewi Tri Haryanti, Erika Dewi Noorratri, Nur Haryani 2023 | Penerapan Teknik Rendam Kaki Air Hangat Dengan Jahe Merah Terhadap Perubahan Tekanan Darah di Kelurahan Joyotakan Kota Surakarta | Jenis studi kasus yang digunakan pada studi kasus ini adalah studi kasus deskriptif yang dilakukan dengan menggambarkan atau mendeskripsikan tentang suatu keadaan objek. | Hasil: Pasien menderita hipertensi tingkat 2 sebelum menggunakan metode merendam kaki dalam air hangat dengan jahe merah; setelah dua hari penggunaan masing-masing selama sepuluh menit, terjadi penurunan tekanan darah sebesar sepuluh milimeter. Menurut temuan penelitian, penggunaan jahe merah dalam terapi rendam kaki air hangat dapat menurunkan tekanan darah. | Perbedaan penelitian ini terletak pada variabel dependen, dimana peneliti sebelumnya meneliti tentang Penerapan Teknik Rendam Kaki Air Hangat Dengan Jahe Merah Terhadap Perubahan Tekanan Darah di Kelurahan Joyotakan Kota Surakarta, sedangkan penulis meneliti tentang Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah (Zingiber Officanale Var Rubrum) Terhadap Peningkatan Perfusi Perifer Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II. |
| 5. | Fransiska Aloysia Mukin),Anggia Riske Wijayanti),Raniana Berbara), Maria Susana Ine Nona Ringgi) 2024 | Upaya Untuk Menurunkan Kadar Glukosa Darah Melalui Hydrotherapy Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II. | Desain penelitian kuasi eksperimen dengan rancangan one-grouppre-testdan post-testdesign. Populasi dalam penelitian ini semua pasien diabetes melitus di wilayah kerja Puskesmas Waigete berjumlah 28 orang, dengan jumlah sampel sebanyak 28 responden. Teknik pengambilan | H0 ditolak dan Ha diterima, berdasarkan hasil Wilcoxon Signed Ranks Test dari kelompok intervensi menunjukkan nilai p = 0,008 < α 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa hidroterapi atau air minum memberikan dampak terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Waigete. Berdasarkan hasil Wilcoxon | Perbedaan penelitian ini terletak pada variabel dependen, dimana peneliti sebelumnya meneliti tentang Upaya Untuk Menurunkan Kadar Glukosa Darah Melalui Hydrotherapy Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II, sedangkan penulis meneliti tentang Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah (Zingiber Officanale Var Rubrum) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | sampel dengan menggunakan total sampling. Instrumen dalam penelitian adalah lembar observasi, dan analisis data menggunakan uji Wilcoxon Signed Ranks Test. | Signed Ranks Test kelompok kontrol, nilai Asymp. Sig. (2-tailed) adalah p = 0,180. Mengingat p = 0,180 < 0,05, maka dapat dikatakan Ha diterima dan H0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa hidroterapi atau air minum memberikan dampak terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Waigete. Hidroterapi atau air minum terbukti dapat menurunkan kadar gula darah baik pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol penderita diabetes melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Waigete. Terapi air minum merupakan terapi alternatif pelengkap bagi penderita diabetes melitus karena mampu menurunkan kadar gula darah secara signifikan pada penderitanya.. | Terhadap Peningkatan Perfusi Perifer Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II. |

# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

## A. Tinjauan Umum Diabetes Mellitus

### 1. Definisi Diabetes Mellitus

Salah satu gejala utama diabetes melitus, gangguan metabolisme yang disebabkan oleh berkurangnya sekresi dan aktivitas insulin, adalah hiperglikemia, atau peningkatan glukosa darah. Setiap hari, kadar glukosa darah berfluktuasi dan naik setelah makan sebelum kembali normal setelah dua jam. Hanya 50% pasien penyakit kronis di negara-negara maju yang melanjutkan terapi jangka panjang mereka; di negara-negara terbelakang, angkanya jauh lebih rendah (Naela Akmala Ananti et al., 2023)

Hiperglikemia, atau gula darah tinggi, merupakan ciri khas dari sekumpulan gejala yang disebut DM. Tingginya kadar glukosa disebabkan oleh berkurangnya sensitivitas insulin (retensi insulin) dan/atau berkurangnya sintesis insulin pankreas, yang menghentikan gula memasuki sel-sel tubuh dan bergerak melalui darah (Silfiyani & Khayati, 2021).

Kapasitas insulin untuk meningkatkan konsumsi glukosa menurun karena resistensi insulin dan kerusakan sel-β pankreas, atau sel target termasuk hati, otot, dan jaringan bereaksi kurang baik terhadap kadar insulin. Fisiologi juga berperan besar dalam diabetes. Diabetes melitus merupakan penyebab utama buruknya kualitas hidup dan salah satu penyakit tidak menular paling signifikan di seluruh dunia (Tamornpark et al., 2022).

### 2. Etiologi Diabetes Mellitus

Etiologi Diabetes Melitus menurut Kemenkes RI (2020) yaitu:

a. Diabetes Melitus Tergantung Insulin (DMTI) atau Diabetes Tipe I

DM tipe I merupakan kondisi yang bergantung pada insulin akibat kerusakan sel β pankreas. Beberapa faktor yang berperan dalam penghancuran sel β tersebut meliputi:

1) Faktor genetik :

   Individu dengan DM tipe I tidak secara langsung mewarisi penyakit ini, melainkan mewarisi kerentanan atau predisposisi genetik yang meningkatkan risiko terjadinya DM tipe I.

2) Faktor imunologi:

   Pada penderita DM tipe I ditemukan terdapat reaksi autoimun, yaitu suatu respon imun yang abnormal. Dalam kondisi ini, antibodi tubuh menyerang jaringan normal karena sistem imun salah mengenali jaringan tersebut sebagai zat asing.

3) Faktor Lingkungan:

   Diyakini bahwa faktor eksternal, seperti paparan virus atau toksin tertentu, memicu reaksi autoimun yang mengakibatkan kematian sel β pankreas. Banyak penelitian menunjukkan bahwa faktor eksternal ini memicu proses kematian sel β.

b. Diabetes Melitus Tak Tergantung Insulin (DMTTI) atau DM tipe II

Penyebab pasti DM tipe II belum sepenuhnya dipahami, namun faktor genetik diyakini berperan besar dalam terjadinya resistensi insulin. Diabetes tipe ini, yang juga dikenal sebagai Noninsulin Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM), termasuk kelompok heterogen dengan gejala relatif lebih ringan dibandingkan DM tipe I. Umumnya DM tipe II muncul pada usia dewasa, tetapi dalam beberapa kasus dapat pula ditemukan pada anak-anak.

c. Diabetes tipe gestasional

Diabetes jenis ini muncul selama kehamilan dan ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah. Setelah melahirkan, kondisi ini seringkali pulih kembali normal. Kondisi ini biasanya terdeteksi sekitar minggu ke-24 trimester kedua.

**3. Faktor Resiko Diabetes Mellitus**

Menurut PERKENI (2021), terdapat tiga kelompok utama faktor risiko yang dapat memengaruhi timbulnya DM tipe II, yaitu:

a. Faktor yang tidak bisa dimodifikasi

1) Faktor genetik

Kemampuan sel β pankreas untuk mendeteksi dan bereaksi terhadap stimulasi insulin tropik secara langsung dipengaruhi oleh variabel genetik. Jika seorang ibu melahirkan anak memiliki saudara kembar monozigot dengan riwayat diabetes tipe II atau berat badan lebih dari 4.000 gram, risiko mereka terkena diabetes tipe II akan sangat meningkat. (Damayanti, 2016).

2) Riwayat keluarga

Diabetes tipe II memiliki kecenderungan familial aggregation, artinya penyakit ini dapat diwariskan dalam keluarga. Risiko seorang individu untuk terkena DM meningkat 2 hingga 6 kali lipat bila salah satu orangtua atau saudara kandungnya menderita diabetes (Damayanti, 2016).

3) Usia

Seiring bertambahnya usia, risiko seseorang mengalami diabetes juga meningkat. Individu yang memasuki usia lebih dari 40 tahun dianjurkan untuk menjalani pemeriksaan atau skrining dini guna mendeteksi kemungkinan adanya DM tipe II serta mencegah terjadinya komplikasi lebih lanjut.

b. Factor risiko yang dapat dimodifikasi

1) Berat badan lebih (IMT ≥ 23 kg/m2 ) atau obesitas

Resistensi insulin disebabkan oleh kemampuan obesitas untuk mengurangi sensitivitas reseptor insulin di jaringan otot dan lemak. Ketika kadar glukosa darah meningkat, sindrom ini pada akhirnya memengaruhi kemampuan sel β pankreas dalam mensekresi insulin.

2) Hipertensi (>140/90 mmHg)

Hipertensi ditandai dengan tekanan darah 140/90 mmHg atau lebih. Penyakit ini dapat menyebabkan resistensi insulin dan hiperinsulinemia. Dibandingkan dengan orang tanpa diabetes, penderita diabetes memiliki risiko 1,5–2 kali lebih besar untuk mengalami hipertensi.

3) Dislipidemia

Meskipun kadar LDL sering kali normal atau sedikit meningkat, dislipidemia, suatu kelainan pada profil lipid darah, ditunjukkan oleh kadar trigliserida ≥150 mg/dL dan/atau kolesterol HDL rendah (<40 mg/dL pada pria dan <50 mg/dL pada wanita).

4) Pola makan tidak sehat

Kebiasaan konsumsi makanan tinggi gula dengan kandungan serat rendah berhubungan erat dengan meningkatnya risiko terjadinya prediabetes maupun DM tipe II.

5) Kurangnya aktivitas fisik

Olahraga atau aktivitas fisik rutin mampu meningkatkan efektivitas kerja insulin sehingga kadar glukosa darah menurun. Sebaliknya, gaya hidup pasif membuat asupan energi dari makanan hanya disimpan dalam bentuk lemak dan glukosa tanpa adanya pembakaran energi optimal oleh tubuh.

c. Variabel tambahan yang terkait dengan risiko diabetes:

1) Orang yang menderita gangguan klinis terkait resistensi insulin, seperti Sindrom Ovarium Polikistik (PCOS).

2) Individu dengan sindrom metabolik, terutama mereka yang memiliki riwayat penyakit arteri perifer (PAD), penyakit jantung koroner (PJK), stroke, atau gangguan toleransi glukosa atau kadar glukosa darah puasa.

**4. Patofisiologi Diabetes Mellitus**

Resistensi insulin pada jaringan otot dan hati, bersama dengan hilangnya sel β pankreas, biasanya menjadi penyebab utama kerusakan pada diabetes melitus tipe II. Menurut penelitian terbaru, disfungsi sel β

lebih parah dan terjadi lebih cepat daripada yang diperkirakan sebelumnya. Sejumlah organ lain, selain hati, otot, dan sel β, terlibat dalam perkembangan intoleransi glukosa pada diabetes tipe II. Organ-organ tersebut meliputi otak yang mengalami resistensi insulin, ginjal yang meningkatkan reabsorpsi glukosa, sel α pankreas yang menyebabkan hiperglukagonemia, saluran pencernaan yang mengalami defisiensi inkretin, serta jaringan lemak yang mempercepat proses lipolisis (Perkeni, 2021).

Resistensi insulin dan penurunan produksi insulin merupakan dua kondisi utama yang berkaitan dengan insulin pada diabetes. Insulin seringkali memicu serangkaian peristiwa dalam metabolisme glukosa dengan mengikat reseptor pada permukaan sel tertentu. Resistensi insulin menurunkan respons intraseluler, yang pada gilirannya menurunkan kapasitas insulin untuk mendorong penyerapan glukosa oleh jaringan. Resistensi insulin diduga dipengaruhi oleh sejumlah faktor, seperti genetika, penuaan (terutama pada mereka yang berusia di atas 65 tahun), obesitas, riwayat diabetes dalam keluarga, dan kelompok etnis tertentu termasuk penduduk asli Amerika dan Hispanik. (Wulandari, 2019).

Untuk mengatasi resistensi insulin dan mempertahankan kadar glukosa darah tetap normal, tubuh membutuhkan sekresi insulin yang lebih banyak. Pada individu dengan gangguan toleransi glukosa, kadar glukosa darah dapat berada pada batas normal atau sedikit meningkat akibat kompensasi berupa produksi insulin berlebih. Namun, bila sel β pankreas tidak lagi mampu memenuhi kebutuhan insulin yang meningkat tersebut, kadar glukosa darah akan melonjak dan akhirnya berkembang menjadi diabetes melitus (Wulandari, 2019). Walaupun diabetes melitus tipe II ditandai dengan gangguan sekresi insulin, jumlah insulin yang ada biasanya masih cukup untuk menekan pemecahan lemak sehingga produksi badan keton tidak berlebihan. Hal ini menjelaskan mengapa ketoasidosis diabetik jarang ditemukan pada DM tipe II (Wulandari, 2019).

**5. Tanda dan Gejala**

a. Poliuria (sering BAK)

Kondisi yang dikenal sebagai poliuria terjadi saat tubuh memproduksi terlalu banyak urin, yang meningkatkan volume urin 24 jam di atas batas normal. Poliuria adalah gejala diabetes melitus karena kadar gula darah yang sangat tinggi sehingga tubuh tidak mampu memecahnya dan berusaha membuangnya melalui urine. Urine mengandung glukosa, dan proses ini lebih sering terjadi pada malam hari.

b. Polidipsia (banyak minum)

Kondisi yang dikenal sebagai polidipsia ditandai dengan rasa haus yang berlebihan dan tak kunjung hilang. Bahkan minum air putih tidak akan segera menghilangkan rasa haus, yang bahkan berlangsung lama. Diabetes melitus disebabkan oleh peningkatan kadar gula darah pada penderitanya. Akibat peningkatan perpindahan cairan dari intraseluler ke vaskular, yang mengurangi volume intraseluler, dehidrasi seluler pun terjadi. Mulut kering dan rasa haus dipicu oleh dehidrasi seluler, yang mengakibatkan rasa haus yang terus-menerus (Brunner & Suddarth, 2019).

c. Polifagia (banyak makan)

Kondisi yang dikenal sebagai polifagia terjadi ketika nafsu makan seseorang meningkat lebih dari biasanya. Penderita diabetes melitus mengalami kondisi ini karena kadar insulinnya rendah, yang mencegah glukosa memasuki sel dalam metabolisme. Akibatnya, energi yang dihasilkan berkurang, yang pada gilirannya menyebabkan rasa lapar meningkat. Karena kadar glukosa darah tinggi dan pasokan glukosa tubuh menipis, penderita diabetes akan mengalami rasa lemas dan lapar yang cepat (Brunner & Suddarth, 2019).

d. Penurunan berat badan

Karena sel-sel mereka mengalami dehidrasi dan tidak dapat menyerap glukosa karena ketidakmampuannya untuk masuk,

penderita diabetes mengalami penurunan berat badan. Akibatnya, sel-sel berkontraksi, menyebabkan atrofi (kehilangan massa otot) dan disintegrasi alami semua jaringan tubuh, terutama otot. (Brunner & Suddarth, 2019).

e. Gangguan penglihatan

Lesi mikrovaskular retina, yang dapat mengakibatkan penurunan fungsi makula dan gangguan penglihatan, disebabkan oleh tingginya kadar gula darah pada penderita diabetes. Penderita diabetes sering mengalami katarak, retinopati, dan glaukoma. Selain itu, penebalan dan penyempitan pembuluh darah dapat menyebabkan gangguan penglihatan dengan menghalangi nutrisi yang dibutuhkan sel mata untuk berfungsi.

f. Kelelahan

Variabel fisik seperti kesedihan dan kecemasan, serta metabolisme yang tinggi, dapat berkontribusi terhadap kelelahan pada penderita diabetes (Brunner & Suddarth, 2019).

g. Mati rasa atau kesemutan

Selain rasa terbakar atau bengkak, penderita diabetes sering mengalami kesemutan dan mati rasa di tangan dan kaki mereka. Hal ini menunjukkan bahwa diabetes menyebabkan kerusakan saraf (Brunner & Suddarth, 2019).

**6. Klasifikasi**

a. Diabetes Mellitus Tipe I

Diabetes tipe ini disebabkan oleh kerusakan sel-sel β pankreas di pulau Langerhans, yang mengakibatkan insufisiensi insulin absolut. Kerusakan sel beta disebabkan oleh penyakit autoimun, dan diabetes tipe I biasanya disebabkan oleh sistem imun, yang seharusnya melawan infeksi (bakteri), secara tidak sengaja menyerang sel-sel pankreas yang memproduksi insulin. Gangguan sistem imun ini dapat diperburuk oleh faktor keturunan dan paparan virus di lingkungan. Diabetes tipe I sering menyerang anak-anak, remaja, dan dewasa muda, meskipun dapat menyerang pada usia berapa pun.

Oleh karena itu, diabetes tipe I lebih mungkin terjadi pada mereka yang memiliki riwayat keluarga dengan diabetes tipe ini. Penderita diabetes tipe I seringkali membutuhkan insulin seumur hidup untuk menjaga kontrol gula darah(American Diabetes Association., 2021).

b. Diabetes mellitus tipe II

Resistensi insulin adalah akibat dari masalah progresif pada sekresi insulin, yang menyebabkan diabetes jenis ini. Dalam hal ini, insulin tersedia dalam jumlah cukup, tetapi tidak dapat berfungsi dengan baik, sehingga meningkatkan kadar gula darah. Orang dewasa dan lansia lebih rentan terhadap diabetes tipe II karena pilihan gaya hidup yang buruk, seperti kelebihan berat badan dan jarang berolahraga. Pilihan gaya hidup yang tidak sehat menyebabkan sel-sel tubuh menjadi kurang responsif atau resisten terhadap hormon insulin. Gangguan ini, yang juga dikenal sebagai resistensi insulin, menyebabkan glukosa darah terakumulasi karena mencegah sel-sel tubuh menggunakan glukosa darah sebagai bahan bakar. Karena kecenderungan bawaan mereka untuk memiliki indeks massa tubuh (IMT) yang lebih tinggi, perempuan lebih rentan dibandingkan laki-laki. Selain itu, distribusi lemak tubuh dapat terganggu oleh sindrom pramenstruasi dan pascamenopause, yang meningkatkan kemungkinan penumpukan lemak dan meningkatkan risiko diabetes tipe II pada wanita. Untuk mengatasi gejalanya, penderita diabetes tipe II harus menjalani hidup sehat yang mencakup makan lebih sedikit dan berolahraga lebih banyak. Tidak seperti diabetes tipe I, yang membutuhkan lebih banyak insulin, diabetes tipe II jarang menggunakan terapi insulin untuk mengontrol gula darah (American Association of Diabetes Educators, 2020).

c. Diabetes gestasional

Peningkatan glukosa darah selama masa kehamilan merupakan salah satu gejala diabetes melitus gestasional, yaitu kondisi di mana ibu hamil yang belum pernah terdiagnosis diabetes melitus mengalami intoleransi glukosa. Kombinasi antara sekresi dan

respons hormon insulin yang tidak memadai menyebabkan bentuk diabetes ini. Ibu hamil yang mengalami diabetes jenis ini biasanya mengalaminya pada trimester kedua atau ketiga kehamilan (Adli, 2021). Oral Glucose Tolerance Test (OGTT), yang mengukur variabel risiko terkini seperti usia, indeks massa tubuh (IMT), riwayat keluarga, dan lain-lain, dapat digunakan untuk memastikan diagnosis bentuk diabetes melitus ini. Perubahan gaya hidup, seperti makanan dan olahraga, merupakan tindakan pencegahan dan pengobatan utama untuk jenis diabetes melitus ini. Jika perubahan life style tidak berhasil, pengobatan dapat segera dimulai. Komplikasi akibat diabetes gestasional yang tidak diobati dapat memengaruhi kesehatan ibu dan janin (Brunner & Suddarth, 2019).

d. Diabetes tipe lain

Penyakit atau kondisi medis tambahan, seperti kelainan genetik yang memengaruhi fungsi insulin, kelainan genetik yang memengaruhi aktivitas sel β, dan sindrom diabetes monogenik, yang mencakup diabetes juvenil dan neonatal, dapat menyebabkan diabetes jenis ini. Selain itu, gangguan pankreas eksokrin seperti pankreatitis dan fibrosis kistik juga dapat menjadi faktor pemicu. Lebih lanjut, diabetes jenis ini juga dapat dipicu oleh respons obat atau paparan zat kimia, seperti glukokortikoid, yang sering digunakan dalam pengobatan HIV/AIDS atau setelah donasi organ.

**7. Penatalaksanaan**

a. Edukasi

Penderita diabetes dapat memperoleh manfaat dari edukasi mengenai perubahan gaya hidup yang perlu dilakukan, terutama terkait asupan, olahraga, dan pemeriksaan glukosa darah rutin. Penyandang DM dapat memiliki sikap dan pengetahuan yang lebih baik jika mereka memiliki akses terhadap informasi yang memadai. Dengan demikian, informasi yang diterima oleh penderita DM dapat diaplikasikan dalam mengelola pola hidup sehat.

b. Terapi gizi

Tujuan pengaturan gizi pada penderita diabetes melitus adalah untuk mempertahankan berat badan yang optimal, menjaga kadar glukosa darah dalam kisaran normal, menghindari masalah, dan meningkatkan kualitas hidup. Nutrisi akan dikontrol dengan mengikuti diet 3J, yang mencakup waktu makan, kategori makanan, dan jumlah makanan. Bagi penderita diabetes, makanan berserat tinggi seperti kacang-kacangan dan sayuran disarankan; makanan tinggi gula seperti madu, susu kental manis, dll., harus dihindari. Penderita diabetes disarankan untuk menentukan jumlah makanan yang mereka konsumsi dengan mempertimbangkan tinggi badan, berat badan, usia, jenis kelamin, dan tingkat aktivitas fisik. Kadar gula darah akan meningkat jika waktu makan terlalu berdekatan, dan akan turun jika terlalu lama. Interval makan yang optimal adalah sekitar empat hingga lima jam. Rencana makan harus disusun secara berkala selama periode tersebut.

c. Latihan fisik

Dalam penatalaksanaan diabetes, latihan fisik atau olahraga membantu menurunkan kadar gula darah, meminimalkan faktor risiko kardiovaskular, dan menghindari obesitas, olahraga fisik sangat penting untuk mengelola diabetes melitus.

d. Terapi farmakologis

Mengonsumsi obat-obatan yang ditujukan untuk mengatur kadar gula darah merupakan salah satu metode pengelolaan diabetes melitus. Obat-obatan ini digunakan sebagai tambahan untuk mengikuti anjuran diet dan menjalani gaya hidup sehat. Tergantung pada indikasi spesifiknya, pasien diabetes melitus mengonsumsi obat yang berbeda-beda. Diharapkan bahwa mengonsumsi obat-obatan ini akan menjaga kadar glukosa darah tetap stabil, sehingga meningkatkan kualitas hidup penderita diabetes melitus. Namun, kadar glukosa darah akan menjadi tidak stabil jika pasien tidak mengikuti prinsip enam benar saat mengonsumsi obat, atau dengan

kata lain, tidak mengonsumsinya sesuai anjuran dokter. Akibatnya, penderita diabetes melitus dapat mengalami kesulitan tambahan yang memperparah penyakitnya. Oleh karena itu, diharapkan penderita diabetes melitus dapat mengonsumsi obat dengan tepat dan mematuhi prinsip enam benar: tepat pasien, tepat pengobatan, tepat dosis, tepat waktu, tepat rute, dan tepat catatan pemberian obat.

e. Mengatur kadar gula darah

Baik sedang diet atau tidak, penting untuk memeriksakan kadar gula darah secara berkala guna menjaga kesehatan Anda. Pemantauan rutin ini membantu penderita mengenali keadaan tubuhnya ketika terjadi hiperglikemia ataupun hipoglikemia, sehingga tindakan penanganan yang tepat dapat segera diberikan (Brunner & Suddarth, 2019).

**8. Jenis Pengobatan**

Untuk individu dengan diabetes tipe II, terapi farmakologis dapat digunakan bersamaan dengan kontrol diet medis dan aktivitas fisik (PERKENI, 2021).

a. Terapi obat oral

Kelas obat ini direkomendasikan jika kadar glukosa darah dan HbA1c masih >200 mg/dL dan >8% setelah 4–8 minggu diet dan aktivitas. Mengembalikan kadar glukosa darah ke normal sekaligus mencegah masalah merupakan tujuan penatalaksanaan terapeutik. Oleh karena itu, alih-alih menggantikan upaya diet, obat oral membantu proses ini (PERKENI, 2021). Terdapat beberapa jenis obat antidiabetik oral yang tersedia. Saat meresepkan obat antidiabetik oral, pertimbangan harus diberikan pada kondisi umum pasien, termasuk adanya penyakit dan komplikasi lain, serta tingkat keparahan diabetes mereka. Obat antidiabetik oral meliputi sensitizer insulin, biguanida, inhibitor alfa-glukosidase, dan sulfonilurea.

b. Insulin

Insulin merupakan hormon yang memengaruhi seberapa baik tubuh memetabolisme karbohidrat, lemak, dan protein. PERKENI (2021) Insulin meningkatkan produksi protein dan lipid dari glukosa, mempercepat pemecahan oksidatif glukosa, meningkatkan produksi glikogen di otot dan hati, serta meningkatkan penyerapan glukosa ke dalam sel di berbagai organ. Insulin dan obat-obatan lain mungkin sangat bermanfaat bagi orang-orang yang kadar gula darahnya tidak dapat dikontrol dengan diet atau obat antidiabetik oral. Namun, penggantian insulin secara menyeluruh diperlukan bagi mereka yang menderita diabetes tipe II yang kondisinya memburuk dan pankreasnya berhenti memproduksi insulin.

**9. Komplikasi**

Komplikasi akut dan komplikasi kronis adalah dua kategori utama konsekuensi akibat DM yang tidak tertangani dengan baik. Kategori berikut berlaku untuk masalah DM sesuai dengan pedoman PERKENI (2021):

a. Komplikasi akut

1) Krisis hiperglikemia terjadi ketika kadar glukosa darah tiba-tiba meningkat di atas kisaran normal (>230 mg/dl). Hal ini dapat menyebabkan perkembangan gangguan metabolik berbahaya seperti asidosis laktat, ketoasidosis diabetikum, atau koma hiperosmolar non-ketotik (NKN).

a) Kadar glukosa darah yang sangat tinggi (300–600 mg/dl), keton plasma positif (+) yang cukup besar, osmolaritas plasma yang meningkat (300–320 mOs/mL), pelebaran celah anion, dan asidosis merupakan ciri khas ketoasidosis diabetik.

b) Hiperglisemia hiperosmolar (HHS) ditandai dengan peningkatan glukosa darah yang sangat besar (>600 mg/dl) tanpa gejala asidosis, peningkatan osmolaritas plasma (>320

mOs/mL), keton plasma positif atau negatif, dan celah anion normal atau sedikit meningkat.

2) Kadar glukosa darah yang berada di bawah kisaran normal (kurang dari 70 mg/dl) disebut hipoglikemia. Penurunan kadar glukosa serum, yang mungkin disertai atau tidak disertai gejala sistem otonom seperti trias Whipple, merupakan ciri khas penyakit ini. Penderita diabetes tipe 2 sering mengalami hipoglikemia, terkadang bahkan 1-2 kali seminggu. Penggunaan obat insulin atau sulfonilurea merupakan faktor penyebabnya. Karena sulfonilurea dapat menyebabkan hipoglikemia berkepanjangan, diperlukan observasi yang cermat hingga obat tersebut sepenuhnya dikeluarkan dari tubuh. Pemantauan glukosa darah biasanya diperlukan selama 24 hingga 72 jam, terutama bagi pasien yang menerima obat OHO kerja panjang atau mereka yang memiliki riwayat gagal ginjal kronis.

b. Komplikasi kronik

Komplikasi kronis pada DM dapat memengaruhi pembuluh darah kecil (mikroangiopati), pembuluh darah sedang, hingga pembuluh darah besar (makroangiopati).

1) Trombosis serebral, penyakit jantung koroner (PJK), gagal jantung kongestif, stroke, dan penyakit arteri perifer (PAD) merupakan contoh konsekuensi makroangiopati pada penderita diabetes melitus. PAD adalah kondisi yang memengaruhi arteri darah yang meninggalkan jantung dan aorta. Kondisi ini biasanya disebabkan oleh penyempitan lumen vaskular.

2) Komplikasi mikroangiopati lebih sering dijumpai pada pasien DM tipe II, meliputi:

   a) Retinopati diabetik: telah dibuktikan bahwa pengaturan tekanan darah dan kadar glukosa menurunkan risiko dan memperlambat perkembangan penyakit.

   b) Nefropati diabetik, yaitu kondisi ketika kontrol glikemik dan tekanan darah yang baik dapat mencegah timbulnya

kerusakan ginjal atau memperlambat perkembangannya. Telah dibuktikan bahwa menurunkan asupan protein hingga kurang dari 0,8 g/kgBB/hari pada pasien dengan riwayat gagal ginjal diabetes tidak meningkatkan risiko kardiovaskular dan dapat memperlambat penurunan laju filtrasi glomerulus.

c) Neuropati perifer meningkatkan risiko ulkus kaki dan bahkan amputasi karena menyebabkan hilangnya sensasi di lokasi yang jauh. Rasa terbakar, gemetar, atau nyeri yang lebih parah, terutama di malam hari, merupakan gejala yang umum.

d) Kardiomiopati diabetik: Penderita diabetes tipe II dua kali lebih mungkin mengalami gagal jantung dibandingkan mereka yang tidak menderita penyakit tersebut. Inhibitor SGLT-2 atau RA GLP-1 merupakan pengobatan pilihan bagi penderita diabetes dengan gagal jantung.

## B. Tinjauan Umum *Ankle Brachial Index* (ABI)

### 1. Definisi *Ankle Brachial Index* (ABI)

Tes *Ankle Brachial Index* (ABI) adalah teknik skrining sederhana untuk sirkulasi perifer, terutama pada ekstremitas bawah, untuk mendeteksi indikator dini iskemia dan penurunan perfusi perifer, yang dapat menyebabkan angiopati diabetik dan neuropati. Tujuan utama tes ABI non-invasif ini adalah untuk mengidentifikasi penyakit arteri perifer (PAD). Hasil pengukuran dengan nilai ABI <0,90 mengindikasikan adanya stenosis aterosklerotik, yang disebabkan oleh penumpukan plak pada dinding arteri dan membatasi sirkulasi aliran darah di tungkai bawah. Lebih jauh, kategorisasi medial menyebabkan kekakuan arteri jika nilai ABI lebih besar dari 1,40 (sangat tinggi), yang dikaitkan dengan risiko kejadian kardiovaskular dan kematian yang lebih tinggi (Zahro et al., 2022)

**2. Anatomi Fisiologi**

Menurut (Mokry, 2023), Arteri brakialis di lengan (anggota tubuh bagian atas) dan arteri dorsalis pedis atau arteri tibialis posterior di tungkai bawah (anggota tubuh bagian bawah) adalah tiga arteri yang digunakan dalam pengukuran indeks brakialis pergelangan kaki (ABI).

a. Arteri dorsalis pedis

Arteri dorsalis pedis terutama dirasakan di antara otot ekstensor hallucis longus (EHL) dan arteri tibialis anterior di kompartemen anterior kaki. Kadang-kadang dapat dirasakan di atas pergelangan kaki, di antara otot ekstensor digitorum longus (EDL) dan EHL, di bawah yang terakhir. Variasi tambahan mencakup tempat distal atau pergelangan kaki tambahan tempat arteri ini dapat diraba. Arteri dorsalis pedis pada individu dengan denyut nadi yang lemah dapat dikenali dengan menjadikan ibu jari kaki sebagai titik acuan. Selain itu, lokasi arteri ini juga bisa ditentukan pada bagian distal dari pembuluh yang menyuplai darah beroksigen, atau pada bagian proksimal arteri metatarsal dorsalis pertama yang mengarah ke celah ibu jari kaki.

b. Arteri tibialis posterior

Arteri tibialis posterior terletak di antara tendon otot fleksor digitorum longus dan tibialis posterior, di bawah maleolus medial pergelangan kaki. Biasanya, arteri ini dapat diraba di sekitar pergelangan kaki.

c. Arteri brakialis

Arteri brakialis dapat ditemukan pada area medial dari tendon otot bisep, tepatnya di fossa antekubiti, dan biasanya mudah teraba di lokasi tersebut.

**3. Tujuan**

Apabila seseorang mengalami insufisiensi, pemeriksaan ABI dilakukan sebagai skrining pertama untuk menilai sirkulasi pada tungkai bawah, menilai risiko cedera vaskular, dan memilih tindakan perawatan terbaik. Orang dengan diabetes tipe II yang memiliki riwayat merokok, kadar

trigliserida darah tinggi, atau obesitas berisiko menjalani pemeriksaan ini (Ummah, 2019).

**4. Faktor – faktor yang Mempengaruhi *Ankle Brachial Index* (ABI)**

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi dari ABI pada penyandang DM tipe II, yaitu sebagai berikut:

a. Usia

Karena kekakuan arteri meningkat seiring bertambahnya usia, ABI juga akan meningkat. Penyakit resistensi insulin dapat menyebabkan masalah metabolisme lemak pada beberapa penderita diabetes berusia antara 40 dan 60 tahun, yang dapat mempercepat perkembangan aterosklerosis dan memengaruhi aliran darah perifer (American Heart Association, 2012).

Seiring bertambahnya usia, khususnya setelah memasuki umur 45 tahun, kemampuan tubuh dalam mengatur toleransi glukosa cenderung mengalami penurunan. Proses penuaan memengaruhi fungsi kerja insulin maupun sel β pankreas. Selain itu, perubahan fisiologis akibat penuaan juga berdampak pada struktur dinding pembuluh darah, yang pada akhirnya dapat memengaruhi hasil pengukuran indeks pergelangan kaki-brakialis sebagai indikator adanya gangguan pada sirkulasi pembuluh darah perifer (Jumari, 2024).

b. Jenis kelamin

ABI rata-rata wanita 0,07 lebih rendah daripada pria, menurut perbedaan gender. Karena kecenderungan mereka untuk memiliki tekanan darah yang lebih tinggi selama masa pubertas, pria lebih mungkin mengembangkan aterosklerosis (American Heart Association, 2012). Wanita sering kali memiliki tekanan darah lebih tinggi daripada pria pada usia setelah menopause, dan frekuensinya seimbang antara 60 dan 70.

c. Lama Menderita Diabetes Melitus

Bila seseorang menderita DM, risiko komplikasi dapat meningkat secara signifikan karena kadar glukosa darah meningkat secara

terus-menerus sehingga lumen darah rusak. Orang yang telah menderita diabetes melitus selama 5-10 tahun, atau bahkan lebih dari sepuluh tahun, lebih mungkin memiliki risiko lebih tinggi terkena penyakit arteri perifer (PAP), yang dapat berdampak pada ABI (American Heart Association, 2012).

**5. Indikasi dan Kontraindikasi**

Menurut (Mokry, 2023), pengukuran *Ankle Brachial Index* (ABI) memiliki peran penting sebagai pemeriksaan awal yang digunakan untuk menegakkan diagnosis, menentukan pilihan terapi, serta memperkirakan prognosis dalam upaya pencegahan maupun pengendalian penyakit arteri perifer (PAD). Namun demikian, terdapat kondisi tertentu yang menjadi kontraindikasi dalam pemeriksaan ini, di antaranya:

a. Trombosis vena dalam (DVT): berdasarkan pedoman American Heart Association, pengukuran ABI sebaiknya tidak dilakukan dengan memberikan kompresi pada ekstremitas yang dicurigai mengalami DVT, karena berisiko menimbulkan ruptur serta emboli trombus.

b. Nyeri kaki berat: prosedur pengukuran ABI memerlukan tekanan cukup besar pada tungkai. Kondisi ini dapat menimbulkan rasa nyeri yang lebih hebat pada pasien dengan iskemia ekstremitas, patah tulang, pembengkakan, maupun adanya luka terbuka, sehingga pelaksanaan pemeriksaan harus dipertimbangkan dengan hati-hati.

**6. Cara Menghitung *Ankle Brachial Index* (ABI)**

Nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dihitung dengan membagi tekanan sistolik yang diukur dalam arteri brakialis dengan tekanan sistolik terbesar yang diukur dari arteri dorsalis pedis dan arteri tibialis posterior, dua arteri di pergelangan kaki.

$$\text{ABI Kanan} = \frac{\text{Tekanan tertinggi pada kaki kanan}}{\text{Tekanan tertinggi pada kedua lengan}}$$

$$\text{ABI Kiri} = \frac{\text{Tekanan tertinggi pada kaki kiri}}{\text{Tekanan tertinggi pada kedua lengan}}$$

Dalam perhitungan Ankle Brachial Index (ABI), nilai tekanan sistolik brakialis yang lebih tinggi dijadikan acuan. Pada individu sehat, perbedaan tekanan sistolik antar lengan umumnya sangat kecil. Namun, bila ditemukan selisih lebih dari 10 mmHg, kondisi tersebut dapat mengindikasikan adanya gangguan, sedangkan perbedaan tekanan sistolik lebih dari 20 mmHg dapat menjadi tanda diagnostik adanya stenosis pada arteri subklavia atau arteri aksila, terutama pada orang dengan faktor risiko aterosklerosis.

**7. Interpretasi Nilai ABI**

Table 2 Interpretasi Nilai ABI

| Nilai ABI | Interpretasi |
|---|---|
| >1,3 | Nilai abnormal, karena adanya kalsifikasi pada dinding pembuluh darah pada pasien dengan diabetes. |
| 0,9-1,3 | Batas normal |
| 0,7 - < 0,9 | *Borderline perfusion* / PAD ringan |
| 0,4 - < 0,7 | Iskemia berat / PAD sedang |
| < 0,4 | Iskemia kritis / PAD berat |

Merujuk tabel 2.1 menurut (PERKENI, 2021) interpretasi nilai ABI dibagi menjadi empat, yaitu :

a. Batas normal

Rentang ABI antara 0,9–1,3 dianggap normal, yang menunjukkan bahwa sirkulasi darah di pembuluh perifer masih berfungsi baik tanpa adanya hambatan signifikan. Kondisi ini memastikan kebutuhan oksigen serta nutrisi pada ekstremitas bawah tetap tercukupi secara optimal.

b. Iskemia ringan

ABI dengan nilai 0,7 hingga kurang dari 0,9 mengindikasikan perfusi pada batas bawah atau disebut juga sebagai iskemia ringan. Gejala yang umumnya muncul adalah rasa nyeri pada betis atau pantat ketika berjalan, akibat adanya penyumbatan sebagian pada pembuluh darah sehingga aliran darah tidak mampu memenuhi

kebutuhan metabolik jaringan, khususnya di ekstremitas bawah. Penyumbatan ini masih tergolong sedang, sehingga penanganannya dapat dilakukan melalui terapi sederhana, seperti perendaman kaki dengan air hangat yang ditambah jahe merah.

c. Iskemia sedang

Nilai ABI antara 0,4 hingga kurang dari 0,7 menunjukkan adanya gangguan perfusi perifer yang cukup berat akibat oklusi yang lebih panjang. Kondisi ini berdampak pada penurunan tekanan arteri dan kekuatan denyut nadi. Situasi tersebut dapat menimbulkan hipoksia jaringan yang pada akhirnya menyebabkan terjadinya iskemia pada kaki serta memperlambat proses penyembuhan luka.

d. Iskemia berat

ABI dengan nilai kurang dari 0,4 menandakan kondisi iskemia berat, yang biasanya ditandai dengan kematian jaringan (nekrosis). Hal ini terjadi karena aliran darah terhenti sepenuhnya atau akibat sumbatan yang tidak total, namun disertai dengan adanya area nekrosis yang bercampur dengan edema.

**8. *Ankle Brachial Index* (ABI) pada Penyandang DM Tipe II**

Salah satu gejala utama diabetes melitus tipe II, penyakit metabolik yang disebabkan oleh ketidakmampuan pankreas untuk memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup, adalah hiperglikemia. Kondisi ini dapat mengakibatkan kerusakan jangka panjang dan kegagalan beberapa organ (komplikasi) (ADA, 2020).

Angiopati merupakan salah satu komplikasi yang sering muncul pada penderita diabetes. Kondisi ini ditandai dengan gangguan sirkulasi darah, terutama pada tungkai bawah, akibat aliran darah yang tidak mencukupi. Angiopati dapat menurunkan aliran oksigen, nutrisi, dan sel darah putih—yang semuanya penting dalam melawan infeksi—pada penderita diabetes melitus tipe II. Akibatnya, penderita sering mengalami berbagai gejala khas, seperti perubahan warna kebiruan pada kaki, penebalan dan kekeruhan pada kuku, luka yang sulit sembuh, tungkai terasa dingin akibat minimnya pasokan oksigen dalam darah,

kelemahan atau mati rasa pada tungkai saat berdiri maupun berjalan normal, serta denyut nadi yang melemah di bagian tungkai atau kaki (Faselis et al., 2020)

Dengan memantau ABI, yang membandingkan tekanan sistolik tertinggi di lengan dengan tekanan sistolik tertinggi di pergelangan kaki, masalah aliran darah di kaki dapat diidentifikasi. Tanda aterosklerosis perifer yang paling umum, PAD, yang mengakibatkan berkurangnya sirkulasi darah di kaki, dapat dideteksi dengan tes ABI ini dengan mudah (Faselis et al., 2020)

## C. Tinjauan Umum Perfusi Perifer

### 1. Definisi Perfusi Perifer

Perfusi perifer yang tidak efektif, yang ditandai dengan gangguan aliran darah kapiler pada individu dengan Diabetes Melitus Tipe II, mengganggu fungsi metabolisme tubuh (T. PPNI, 2016). Peningkatan mobilisasi lemak dari jaringan penyimpanan dapat menyebabkan sindrom ini, yang dapat menyebabkan ketidakteraturan metabolisme lemak dan penumpukan kolesterol pada dinding arteri. Arteri menyempit akibat akumulasi kolesterol ini, yang menurunkan aliran darah (Wijaya, 2013)

### 2. Etiologi Perfusi Perifer Tidak Efektif

Menurut (Wijaya, 2013). Penyebab PAD yaitu:

a. Hiperglikemia

Kadar gula darah yang tinggi dikenal sebagai hiperglikemia (Hasdianah, 2012). Selain menyebabkan glukosa menumpuk di sel dan jaringan tertentu, hiperglikemia juga dapat mengangkut glukosa tanpa insulin dan menghasilkan glikosilasi di semua protein, yang penting untuk mengendalikan metabolisme tubuh dan menjaga keseimbangan cairan. Perfusi perifer yang tidak efektif dapat terjadi akibat gangguan aliran darah ke perifer atau bahkan obstruksi jika cairan tubuh tidak seimbang.

b. Penurunan aliran vena dan/atau arteri

Metabolisme lemak yang abnormal dan penumpukan kolesterol pada dinding pembuluh darah merupakan penyebab penurunan aliran ini. Karena arteri menyempit dan menghalangi aliran darah, kolesterol yang menumpuk di dinding pembuluh darah akan menurunkan sirkulasi darah.

c. Kurangnya pengetahuan tentang kondisi yang memperparah

Sangat penting bagi pasien untuk menyadari kondisi yang memperparah. Perfusi perifer yang tidak efektif dapat disebabkan oleh ketidaktahuan tentang kondisi yang memperparah.

d. Kurangnya pengetahuan tentang proses penyakit

Masalah baru dapat muncul akibat ketidaktahuan pasien tentang penyakit mereka. Oleh karena itu, sangat penting bagi pasien untuk mendapatkan edukasi tentang penyakit mereka.

e. Kurangnya olahraga

Tubuh dapat mempertahankan metabolisme yang sehat dan membakar lebih banyak kalori saat aktif secara fisik. Sirkulasi darah dapat terhambat oleh lemak yang menumpuk di pembuluh darah akibat akumulasi kalori. Penyempitan atau penyumbatan arteri darah akibat ketidakaktifan dapat mengakibatkan perfusi perifer yang tidak efektif.

**3. Patofisiologi Perfusi Perifer Tidak Efektif**

Pada Diabetes Melitus Tipe II, terdapat dua permasalahan utama yang saling berkaitan, yaitu resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Kondisi ini menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah yang dapat mencapai 300–1200 mg/dL akibat menurunnya kemampuan sel tubuh dalam menyerap glukosa. Lebih jauh lagi, pelepasan lemak berlebihan dari jaringan penyimpanan menyebabkan rendahnya kadar protein dalam jaringan tubuh, penumpukan kolesterol pada dinding pembuluh darah, dan anomali dalam metabolisme lemak (Wijaya, 2013).

Ambang ginjal tipikal (160–180 mg/100 ml) dilampaui oleh hiperglikemia yang disebabkan oleh resistensi insulin, yang mencegah tubulus ginjal menyerap kembali glukosa, yang berujung pada timbulnya glikosuria. Kekurangan protein dalam tubuh serta pemanfaatan karbohidrat sebagai sumber energi memicu diuresis osmotik yang menimbulkan poliuria, disertai kehilangan natrium, kalium, klorida, dan fosfat (hilangnya cairan dan elektrolit). Kondisi poliuria ini mengarah pada dehidrasi dan rasa haus berlebihan (polidipsia), yang kemudian berdampak pada kelelahan, rasa kantuk, serta penurunan energi. Hiperglikemia yang berlangsung kronis juga dapat menimbulkan perubahan pada saraf perifer, aterosklerosis, dan penebalan membran basal, sehingga menyebabkan perfusi perifer menjadi tidak optimal (Wijaya, 2013).

**4. Tanda dan Gejala Perfusi Perifer Tidak Efektif**

Table 1.2 Tanda dan Gejala Mayor

| Subjektif | Objektif |
|---|---|
| (tidak tersedia) | 1. Pengisian kapiler >3 detik<br>2. Nadi perifer menurun atau tidak teraba<br>3. Akral teraba dingin<br>4. Warna kulit pucat<br>5. Turgor kulit menurun |

Table 2.2 Tanda dan Gejala Minor

| Subjektif | Objektif |
|---|---|
| 1. Parastesia<br>2. Nyeri ekstremitas (klaudikasi intermiten) | 1. Edema<br>2. Penyembuhan luka lambat<br>3. Indeks ankle-brachial |

**5. Dampak Perfusi Perifer Tidak Efektif Pada Diabetes Mellitus**

a. Gangren kaki diabetik

Salah satu faktor utama penyebab terjadinya gangren pada penderita diabetes adalah neuropati perifer, yaitu gangguan pada saraf tepi, saraf otonom, maupun saraf tulang belakang. Kondisi ini ditandai dengan adanya gangguan sensorik dan motorik akibat penebalan membran dasar kapiler serta penyumbatan pada kapiler. Akibatnya, pasien tidak dapat merasakan trauma atau cedera pada kaki sehingga luka berpotensi berkembang menjadi gangren. Selain itu, gangguan pada fungsi motorik turut memicu atrofi otot kaki, yang mengubah titik tumpu saat berjalan dan akhirnya menimbulkan ulserasi pada kaki penderita (Manurung, 2018).

b. Retinopati diabetik

Kondisi mata yang disebut retinopati diabetik disebabkan oleh perubahan pada pembuluh darah kecil yang mengelilingi retina. Area mata yang menangkap gambar dan mengirimkannya ke otak sebagai informasi visual disebut retina. Banyak struktur pembuluh darah kecil, seperti arteri, vena, arteriol, venula, dan kapiler, terdapat di area ini dan rentan terhadap kerusakan akibat diabetes. (Manurung, 2018).

## D. Tinjauan Umum Foothydrotherapy

### 1. Definisi Foothydrotherapy

Rendam kaki air hangat memiliki islitah hidroterapi (hydrotherapy), merupakan cara untuk menyembuhkan kondisi yang tidak nyaman atau menyakitkan dengan menggunakan air sebagai media. Metode "low-tech" ini bergantung pada bagaimana tubuh bereaksi terhadap air. Penggunaan air untuk menyembuhkan atau meringankan penyakit menyakitkan yang bergantung pada reaksi tubuh terhadap air dikenal sebagai terapi rendam kaki air hangat (Biahimo, 2020).

### 2. Manfaat Foothydrotheraphy

Merendam kaki dalam air hangat dapat memperbaiki struktur otot dan fleksibilitas jaringan ikat, mengurangi rasa tidak nyaman, serta berdampak pada jantung dan paru-paru. Arteri darah dapat terpengaruh oleh efek panas/hangat, sehingga meningkatkan sirkulasi darah.

Respons hangat digunakan untuk mendorong respons relaksasi, yang memberikan sensasi hangat pada kulit dan melepaskan endorfin untuk meningkatkan relaksasi dan menurunkan tingkat stres (Biahimo, 2020).

**3. Efek Fisiologis**

Salah satu bentuk terapi sederhana yang memanfaatkan respons alami tubuh terhadap air adalah merendam kaki dengan air hangat. Metode ini diyakini mampu membantu proses penyembuhan sekaligus meredakan berbagai keluhan yang menimbulkan rasa tidak nyaman. Berendam kaki dalam air hangat memberikan efek relaksasi yang dapat mengurangi kecemasan, gangguan tidur, serta gejala akibat infeksi melalui penurunan kontraksi otot yang berlebihan. Selain itu, terapi ini juga bermanfaat dalam meningkatkan sirkulasi darah, memperlebar pembuluh, dan memperlancar aliran darah. Dengan demikian, sejumlah gangguan kesehatan seperti nyeri punggung, rematik, radang sendi, skiatika, insomnia, rasa lelah, kekakuan, kram otot, stres, hingga kecemasan dapat diminimalisir melalui metode ini. (Wulandari, 2019).

Saraf parasimpatis pada susunan saraf pusat yang bekerja untuk menurunkan produksi hormon adrenal, yang juga dikenal sebagai epinefrin atau hormon relaksasi, dan meningkatkan sekresi hormon nonadrenalin, yang juga dikenal sebagai nonepinefrin atau hormon relaksasi, secara fisiologis dapat menghasilkan efek menenangkan saat terapi merendam kaki dalam air hangat. Hal ini menghasilkan pengurangan ketegangan dan kecemasan serta peningkatan relaksasi (Oktavianti & Anzani, 2021).

**4. Jenis – jenis Foothydrotheraphy**

a. Terapi rendaman dilakukan dengan cara merendam seluruh tubuh di dalam bak atau kolam yang berisi air selama kurang lebih 10 menit.
b. Terapi pancuran menggunakan aliran air yang dialirkan melalui pancuran dengan penyesuaian suhu dan tekanan sesuai kebutuhan individu.

c. Terapi kombinasi panas-dingin melibatkan penggunaan air dengan suhu berbeda, yakni hangat dan dingin, untuk memberikan efek terapeutik tertentu (Rahmadiany et al., 2023).

**5. Dosis**

Merendam kaki dengan air hangat menjadi salah satu metode pengobatan yang cukup efektif dalam mengurangi rasa nyeri, baik yang bersifat akut maupun kronis. Terapi ini juga bermanfaat untuk membantu mengatasi ketegangan otot, gangguan hormonal, serta memperbaiki sirkulasi darah. Pada telapak kaki terdapat sejumlah titik akupunktur yang berhubungan dengan enam meridian utama tubuh, yaitu limpa, lambung, ginjal, kantong empedu, hati, dan kandung kemih. Air hangat yang bersuhu antara $37^0$C dan $39^0$C derajat Celsius dicelupkan hingga ke betis kaki dan dibiarkan terendam selama 15 menit. Jika suhu air menurun, suhu dapat dikembalikan ke titik awal (Permady, 2015).

## E. Tinjauan Umum Jahe Merah

**1. Definisi Jahe Merah**

*Zingiber Officinale Var Rubrum*, nama latin untuk tanaman jahe merah, termasuk dalam divisi spermatophyta, yang meliputi tumbuhan tingkat tinggi dengan bentuk-bentuk yang terbagi lagi seperti tumbuhan berbiji tertutup atau tumbuhan berbiji tertutup, serta kelas tumbuhan berbiji tunggal yang dikenal sebagai monokotil. Tumbuhan ini memiliki nama jenis atau spesies *Zingiber Officinale Var Rubrum* karena termasuk dalam famili *Zingiberales* (jahe-jahean), yang dikenal dengan nama *famili Zingiberaceae* dan nama genus *Zingiber* (Hutapea dalam Rahayu, 2010).

**2. Kandungan Jahe Merah**

a. Minyak Atsiri

Kandungan minyak atsiri jahe dapat memberikan aroma yang menyenangkan (Handrianto, 2016). Setiadi dkk. (2014) mengklaim bahwa jahe merah mengandung minyak atsiri 3,9% lebih banyak daripada jahe biasa. Kamfena, kariofilen, β-pinena, α-farnesena,

sineol, dl-kamfora, isokariofilen, kariofilen-oksida, dan germakron, yang meliputi α-pinena, β-pinena, dan α-terpinena, merupakan beberapa minyak atsiri yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan antibakteri (Mulyani 2010 dalam Handrianto 2016). Senyawa monoterpena (α-pinena, β-pinena, dan α-terpinena) yang terdapat dalam minyak atsiri jahe merah memiliki kemampuan untuk mengganggu fungsi membran sel bakteri. Jika membran sel rusak, pengangkutan nutrisi (senyawa dan ion) terganggu, yang menyebabkan sel bakteri kehilangan nutrisi yang dibutuhkan untuk berkembang (Handrianto, 2016).

b. Oleoresin

Rasa pedas jahe berasal dari zat kimia yang disebut oleoresin (Handrianto, 2016). Awanis dan Mutmainnah (2016) diklaim bahwa selain vitamin dan mineral, jahe mengandung 7–10% oleoresin, 1–3% minyak atsiri, sekitar 52% karbohidrat, dan sejumlah kecil protein. Molekul terpenoid ditemukan dalam oleoresin, suatu campuran minyak atsiri. Dengan melarutkan membran dalam dan luar, terpenoid memiliki efek antimikroba pada membran sitoplasma. Terpenoid juga dapat berinteraksi dengan target intraseluler dan protein membran (Awanis dan Mutmainnah, 2016). Selain itu, oleoresin mengandung komponen resin, zingeron, shogaol, dan gingerol. Karena protein dan fenol memiliki ikatan lemah yang cepat terurai, turunan fenol seperti gingerol dan shogaol dapat dimanfaatkan sebagai agen antibakteri. Fenol melisiskan membran sel dengan mendorong koagulasi protein pada dosis tinggi (Awanis dan Mutmainnah, 2016).

c. Senyawa Lain

Bakteri *Escherichia coli, Bacillus subtilis, Staphylococcus aureus, Neurospora sp, Rhizopus sp*, dan jamur *Penicillium sp* merupakan beberapa patogen yang pertumbuhannya dapat dihambat oleh senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman *Zingiberacea* (Nursal et al. 2006 dalam Ismi 2017). Jahe merah

mengandung berbagai macam senyawa, antara lain oleoresin, minyak atsiri, gingerol, 1,8-sineol, 10-dehidrogingerdion, 6-gingerdion, arginin, asam β-linolenat, aspartat, β-sitosterol, asam kaprilat, kapsaisin, asam klorogenat, farnesal, farnesena, farnesol, dan sejumlah kecil unsur pati seperti pati dan serat resin (Lentera, 2002).

**3. Khasiat Jahe Merah**

Dalam masakan Indonesia, rimpang jahe merah sering digunakan sebagai bumbu dapur karena memiliki aroma yang khas. Selain itu, jahe juga sering digunakan untuk membuat jamu dan minuman tradisional lainnya yang berkhasiat menghangatkan badan (Meilanisari, 2017). Selain sebagai antioksidan, rimpang jahe memiliki khasiat sebagai antidot, antitusif, batuk, rematik, pencahar, dan antasida. Serbuk jahe merah juga memiliki khasiat sebagai antiradang (Giyarto, 2002 dalam Ismi 2017).

Bahkan dalam konsentrasi tinggi, manfaat farmakologis dan fisiologis dari kandungan kimia jahe merah antara lain sebagai antioksidan, antiradang, analgesik, antikarsinogenik, antibakteri, tidak beracun, dan tidak mutagenic (Marthani, 2015). Setiap komponen kimia dalam jahe merah memiliki manfaat terapeutik. Menurut penelitian, komponen kimia dalam jahe merah, terutama sifat antimikrobanya, sangat penting bagi nutrisi dan kesehatan manusia (Marthani, 2015).

## F. Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II

Diabetes melitus tipe 2, atau DM, adalah gangguan metabolisme kronis yang ditandai dengan kadar gula darah yang tidak terkontrol atau tinggi akibat penurunan produksi insulin. Efek samping serius seperti kebutaan, serangan jantung, stroke, gagal ginjal, dan amputasi ekstremitas bawah dapat terjadi akibat peningkatan glukosa darah yang tidak terkontrol, yang juga dapat memperparah penyakit (Journal et al., 2024).

Pasien dengan diabetes tipe 2 sering kali memiliki dinding pembuluh darah yang lebih tebal, fleksibilitas pembuluh darah kapiler yang berubah, dan pembentukan plak atau trombus sebagai akibat dari hiperglikemia, yang menghalangi vaskularisasi perifer. Perfusi perifer yang tidak efektif merupakan salah satu masalah keperawatan yang mungkin dialami pasien. Pasien yang menderita diabetes melitus sering kali mengalami ulkus kaki diabetik. Ulkus kaki diabetik dapat disebabkan oleh penyakit vaskular perifer, neuropati perifer, atau keduanya. Ketidakteraturan perfusi perifer muncul pada penderita diabetes yang menerima terapi yang tidak memadai, yang menyebabkan hal ini (Millenia, 2024).

Hiperglikemia dapat mengangkut glukosa tanpa insulin dan menyebabkan glikosilasi pada semua protein, selain menghasilkan penumpukan glukosa pada sel dan organ tertentu, yang penting untuk mengendalikan metabolisme tubuh dan menjaga keseimbangan cairan. Perfusi perifer yang tidak efektif dapat terjadi akibat aliran darah ke perifer terganggu atau bahkan terbatas karena ketidakseimbangan cairan tubuh (Manurung, 2018).

Foothydrotheraphy yang dikombinasikan dengan jahe merah merupakan penatalaksanaan terapeutik nonfarmakologis yang saat ini mudah dilakukan sendiri dan menawarkan beberapa keuntungan. Untuk meredakan ketidaknyamanan akibat kejang atau kekakuan pada otot dan persendian, merendam kaki dalam air hangat dapat melancarkan sirkulasi darah ke area yang sakit dengan memperlebar pembuluh darah dan membuka pori-pori (Potter dan Perry, 2018). Hipotalamus menerima sinyal dari sumsum tulang belakang saat kaki terendam dalam air hangat pada area tubuh tertentu. Sistem efektor kemudian menunjukkan dimulainya keringat dan vasodilatasi perifer ketika reseptor termosensitif hipotalamus diaktifkan (Awalin et al., 2024). Di bawah pengaruh hipotalamus anterior, pusat vasomotor di medula oblongata batang otak mengatur perubahan ukuran pembuluh darah, yang menyebabkan vasodilatasi. Menurut Wurangian et al. (2014), vasodilatasi ini dapat mengurangi ketidaknyamanan sendi pada jaringan inflamasi dengan meningkatkan aliran darah, terutama ke daerah

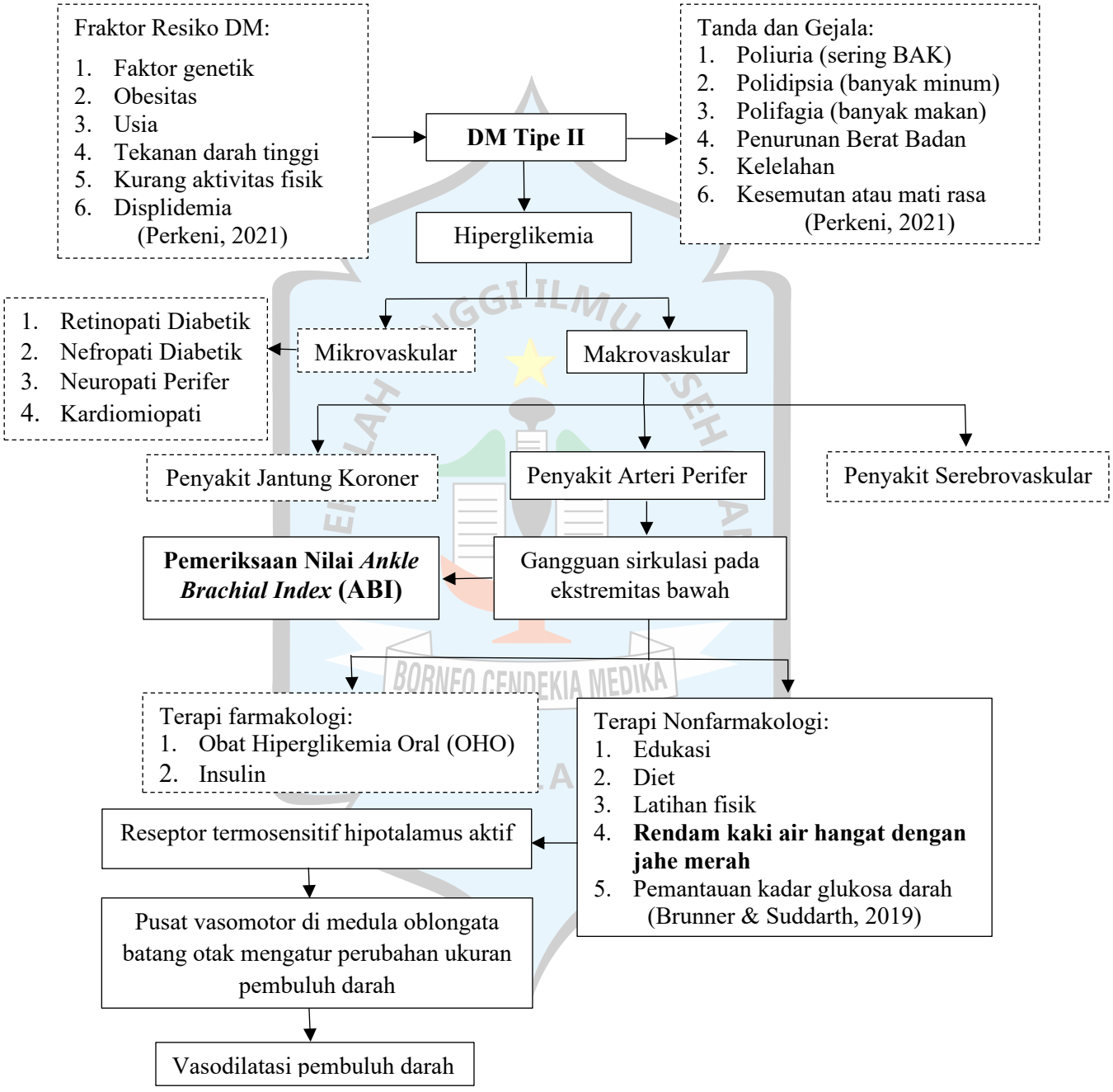
yang mengalami nyeri dan peradangan. Keuntungan lainnya dapat diperoleh dengan menggabungkan rendaman kaki dengan tanaman herbal (Silfiyani & Khayati, 2021).

Kalsium, magnesium, dan fosfor hanyalah beberapa dari sekian banyak kation dan anion yang terkandung dalam jahe, yang penting untuk pembentukan tulang, kontraksi otot, dan transmisi saraf. Mineral yang terkandung dalam jahe dapat membantu mengurangi kontraksi, kelemahan, dan kejang otot. Pembuluh darah di kaki dapat melebar karena kemampuan jahe untuk merelaksasi sistem saraf pusat, meningkatkan aliran darah ke otot, mengurangi edema, dan melebarkan pembuluh darah. (Milindasari & Pangesti, 2022).

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
BORNEO CENDEKIA MEDIKA
PANGKALAN BUN

## G. Kerangka Teori

Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II



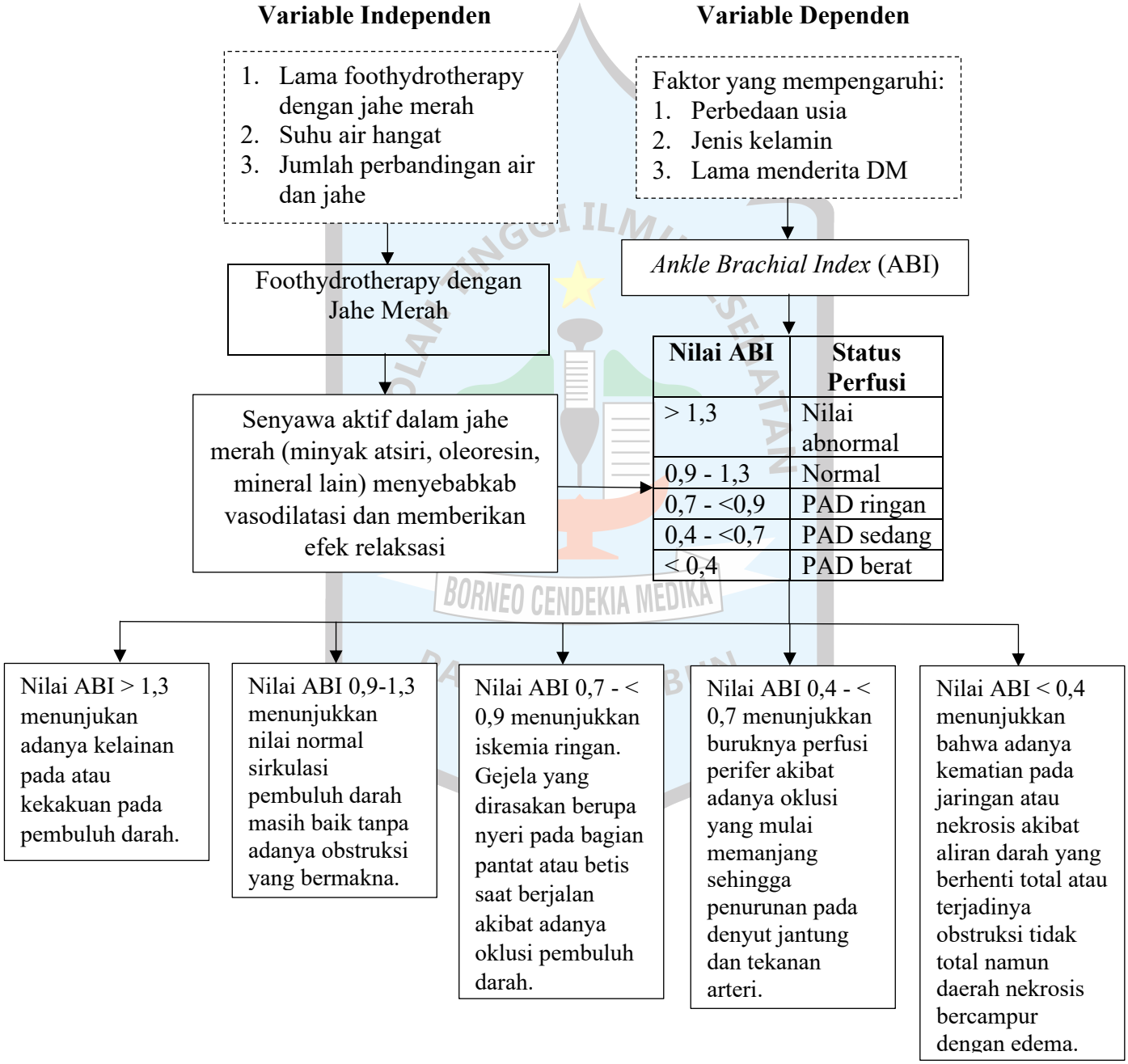

Gambar 2.1 Kerangka Teori Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II

# BAB III

# KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

## A. Kerangka Konseptual

Kerangka konsep dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:




Gambar 3.1 Kerangka Konseptual Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II

Kerangka konseptual dalam penelitian ini menggambarkan hubungan antara variabel independen berupa lama foot hydrotherapy dengan jahe merah, suhu air hangat, dan jumlah perbandingan air dan jahe, dengan variabel dependen yaitu nilai *Ankle Brachial Index* (ABI). Foot hydrotherapy menggunakan jahe *merah (Zingiber Officinale Var Rubrum)* dipercaya memiliki efek terapeutik terhadap sirkulasi perifer karena kandungan senyawa aktif seperti minyak atsiri, oleoresin, dan mineral lainnya yang dapat merangsang vasodilatasi serta memberikan efek relaksasi pada pembuluh darah. Proses ini diharapkan meningkatkan perfusi darah pada ekstremitas bawah, khususnya kaki. Dalam penelitian ini, nilai ABI digunakan sebagai indikator status perfusi perifer. Nilai ABI dibagi menjadi beberapa kategori:

1. ABI > 1,3 menunjukkan adanya kelainan pada pembuluh darah, seperti arteri yang kaku atau kalsifikasi, sehingga tidak dapat dikompresi dengan normal.
2. ABI 0,9–1,3 dianggap normal, menunjukkan tidak adanya obstruksi bermakna pada sirkulasi darah.
3. ABI 0,7–<0,9 menandakan iskemia ringan, dengan gejala seperti nyeri saat berjalan pada betis atau pantat akibat aliran darah yang terbatas.
4. ABI 0,4–<0,7 mengindikasikan penurunan perfusi perifer yang cukup buruk, sering kali diikuti oleh penurunan denyut nadi dan tekanan darah lokal.
5. ABI < 0,4 menunjukkan kondisi yang lebih parah, yaitu kematian jaringan akibat iskemia total, meskipun masih mungkin terjadi edema dan nekrosis.

Penelitian ini juga mempertimbangkan faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi nilai ABI seperti usia, jenis kelamin, dan lama menderita diabetes mellitus. Ketiga faktor ini merupakan variabel perancu (confounding) yang turut dianalisis dalam interpretasi hasil penelitian. Dengan demikian, kerangka konseptual ini menunjukkan bahwa foot hydrotherapy menggunakan jahe merah, melalui efek vasodilatasi yang ditimbulkan oleh senyawa aktif jahe, berpotensi meningkatkan nilai ABI dan memperbaiki sirkulasi darah perifer, terutama pada pasien dengan risiko penyakit arteri perifer seperti penderita diabetes melitus tipe II.

## B. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban sementara dari rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan (Sugiyono, 2015).

**H1** **:** Ada Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah (*Zingiber Officanale Var Rubrum*) Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Arut Selatan Kotawaringin Barat Kalimantan Tengah.

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
BORNEO CENDEKIA MEDIKA
PANGKALAN BUN

# BAB IV

# METODOLOGI PENELITIAN

## A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat

   Penelitian ini dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Kecamatan Arut Selatan, Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah

2. Waktu

   Penelitian ini dilaksanakan selama 1 (satu) bulan, dari tanggal 25 Mei-25 Juni 2025

## B. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *quasy eksperimen* dengan pendekatan *one group pre-intervetion and post-intervention design* yang menjelaskan suatu hubungan sebab akibat. Dalam penelitian ini peneliti ingin mengetahui pengaruh eksperimen rendam kaki air hangat dengan jahe merah terhadap perubahan skala ABI pasien Diabetes Mellitus. Bentuk rancangan metode ini sebagai berikut:

Table 4.1 Rancangan Metode Penelitian

| Kelompok | *Pre-test* | Perlakuan | *Post-test* |
|---|---|---|---|
| Intervensi | $O_1$ | $X_1$ | $O_2$ |

Keterangan :

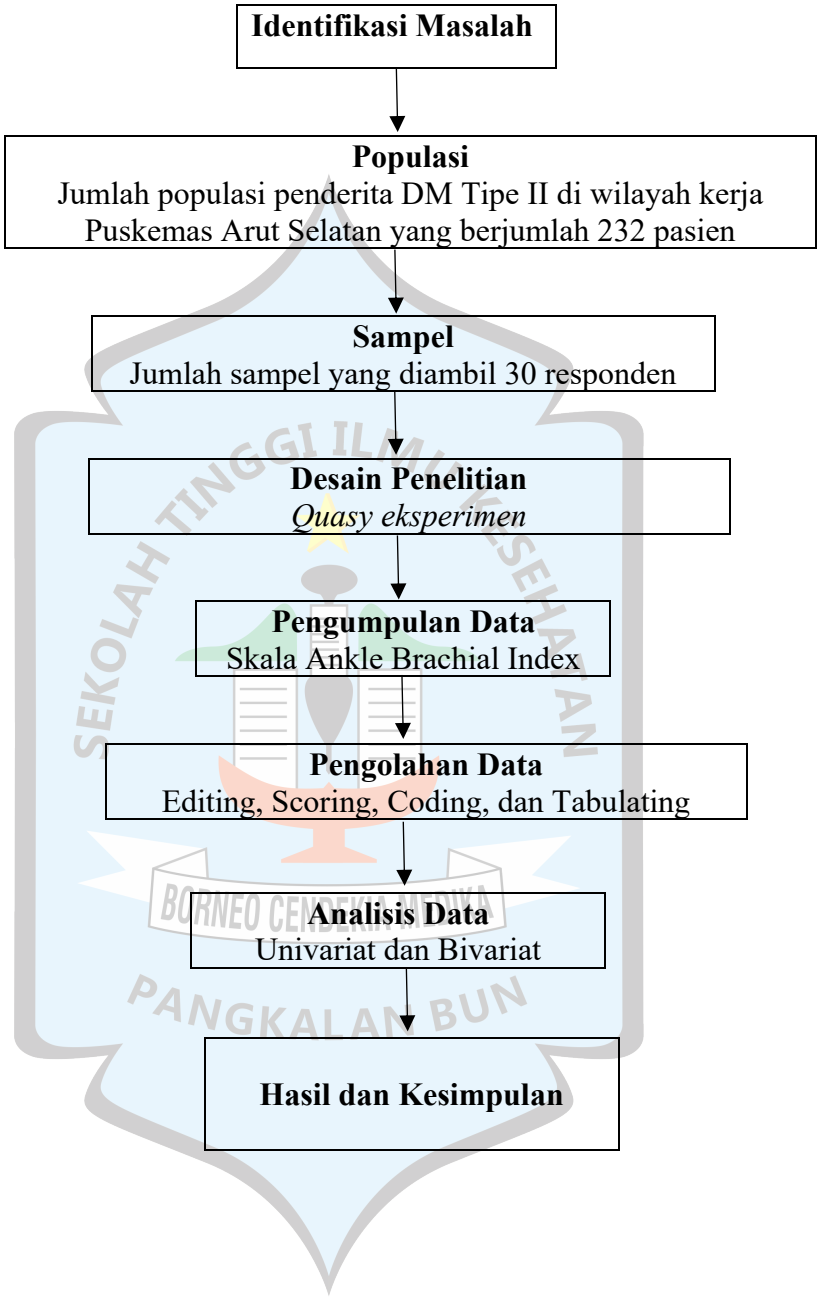
$O_1$ : Mengukur nilai ABI sebelum diberikan perlakuan

$O_2$ : Mengukur nilai ABI setelah diberikan perlakuan

$X_1$ : Pemberian intervensi *foothydrotheraphy* dengan jahe merah

## C. Kerangka Kerja

Langkah – langkah dalam penelitian ini sebagai berikut:




Gambar 4.1 Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Arut Selatan Pangkalan Bun Kalimatan Tengah.

## D. Populasi Penelitian

1. Populasi

   Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasien DM yang menjalani pengobatan di Puskesmas Arut Selatan yang berjumlah 232 pasien.

2. Sampel

   Sampel yang diambil dalam penelitian ini menggunakan minimal sampling sebanyak 30 pasien.

3. Sampling

   Dalam penelitian ini, teknik sampling yang digunakan adalah purposive sampling, yaitu metode penentuan sampel berdasarkan kriteria atau pertimbangan tertentu. Pemilihan teknik ini didasarkan pada alasan bahwa tidak semua anggota populasi memenuhi syarat sesuai dengan kriteria penelitian yang telah ditetapkan penulis (Sugiyono, 2018).

   Teknik minimal sampling dipilih karena dalam penelitian eksperimen, penentuan ukuran sampel tidak selalu mengikuti rumus populasi besar seperti pada survei, tetapi lebih menitikberatkan pada kekuatan deteksi perubahan (*effect size*) yang dihasilkan oleh perlakuan. Beberapa studi menyarankan bahwa jumlah minimum sampel antara 15 hingga 30 responden dapat diterima dalam penelitian eksperimental awal, terutama bila sumber daya terbatas dan data bersifat homogen. Berdasarkan pertimbangan tersebut, serta memperhatikan waktu dan akses terhadap subjek penelitian, maka jumlah sampel yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah 30 responden, yang diambil menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi tertentu.

   Dalam menentukan sampel penelitian memerlukan kriteria sampel yang dapat mengurangi bias hasil penelitian. Kriteria sampel dalam penelitian dibagi menjadi kriteria inklusi dan esklusi.

   a. Kriteria Inklusi

      1) Bersedia menjadi responden
      2) Dapat mengikuti prosedur penelitian sampai selesai

3) Pasien DM Tipe II dengan penyakit arteri perifer (skala *Ankle Brachial Index* dalam status PAD ringan dan sedang)

b. Kriteria Eksklusi

1) Pasien yang mengalami patah tulang, luka bakar, luka terbuka, atau dengan komplikasi ulkus diabetikum pada ekstremitas bawah
2) Pasien dengan gangguan pembuluh darah berat
3) Pasien yang mendapat tindakan amputasi pada ekstremitas bawah
4) Pasien yang alergi terhadap jahe merah
5) Pasien yang tidak kooperatif

## E. Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel

1. Identifikasi Variabel

   Variabel adalah sifat atau perilaku yang memberikan nilai yang bervariasi pada suatu hal (orang, benda, dll). Variabel dependen (bebas) dan independen (terikat) adalah dua jenis variabel yang digunakan dalam penelitian ini. (Nursalam, 2018).

   a. Variabel Bebas

      Variabel Bebas (Independent Variable) Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2019). Variabel bebas pada penelitian ini yaitu rendam kaki air hangat dengan jahe merah.

   b. Variabel Terikat

      Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2019). Variabel terikat pada penelitian ini yaitu perubahan skala ABI pada pasien DM.

2. Definisi Operasional Variabel

   Definisi operasional merupakan mengidentifikasikan veriabel secara operasional yang meliputi jenis variable, alat ukur, parameter, jenis instrumen, jenis data, dan skor yang ditetapkan (Nursalam, 2018). Definisi operasional pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 *Definisi Operasional*

| Variabel | Definisi Operasional | Parameter/ Indikator Penilaian | Alat Ukur | Skala Data | Skor | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Variabel Independen: Rendam kaki air hangat dengan jahe merah | Pemberian intervensi nonfarmakologis berupa merendam kedua kaki pasien DM Tipe II kedalam ember atau baskom yang berisi air hangat bersuhu 38–43°C (cukup untuk merendam kaki) yang dicampur dengan jahe merah segar ± 100-200gram (sekitar 3–5 ruas jari) selama durasi waktu 15 menit, selama 3 hari berturut-turut | Rendam kaki selama 15 menit | SOP rendam kaki air hangat dengan jahe merah | Nominal | 0 = tidak dilakukan<br>1 = dilakukan | |
| Variabel Dependen: *Ankle Brachial Index* (ABI) | Nilai tekanan darah sistolik arteri pedis (ankle) dengan tekanan darah sistolik arteri brachialis yang nilainya diperoleh dengan membandingkan kedua nilai tersebut. | Skala *Ankle Brachial Index* (ABI) | SOP pengukuran *Ankle Brachial Index* (ABI) dan lembar observasi | Ordinal | > 1,3<br>0,9 - 1,3<br>0,7 - < 0,9<br>0,4 - <0,7<br>< 0,4 | = Abnormal<br>= Normal<br>= PAD ringan<br>= PAD sedang<br>= PAD berat |

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN BORNEO CENDEKIA MEDIKA PANGKALAN BUN

## F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang akan digunakan dalam suatu penelitian ini yaitu Standar Operasional Prosedur (SOP) rendam kaki dengan jahe merah dan nilai ABI, baskom, handuk kecil, dan bahan sekali pakai: jahe merah dan air bersih.

## G. Pengumpulan dan Pengolahan Data

1. Teknik Pengumpulan Data
   a. Menentukan masalah dan mengajukan judul kepada pembimbing,
   b. Melakukan studi pendahuluan,
   c. Menyusun proposal penelitian,
   d. Mengurus surat perizinan penelitian dari kampus,
   e. Mengurus surat perizinan dari Dinas Kesehatan,
   f. Memberikan surat izin penelitian kepada kepala Puskemas Arut Selatan,
   g. Menentukan kriteria calon responden,
   h. Menjelaskan kepada calon responden tentang tujuan penelitian, manfaat penelitian, prosedur penelitian, dan apabila bersedia menjadi responden dipersilahkan untuk menandatangani inform consent,
   i. Menjelaskan kontrak waktu penelitian pada responden yaitu sesuai waktu yang telah ditentukan,
   j. Lakukan pre-test pemeriksaan skala ABI,
   k. Memberikan perlakuan rendam kaki air hangat dengan jahe merah sesuai dengan SOP sebanyak 3 hari,
   l. Mengobservasi dan melakukan post-test dengan mengukur kembali nilai ABI,
   m. Pengumpulan data dan setelah data terkumpul dilakukan Analisa data.
2. Pengolahan Data
   a. Editing

      Pada saat editing peneliti memeriksa lembar observasi yang telah di berikan oleh para pengumpul data. Pemeriksaan pertanyaan yang

telah di selesaikan meliputi, kelengkapan identitas, keterbacaan penulis, dan nilai skala *Ankle Brachial Index* (ABI) (Nursalam, 2018).

b. Scoring

Scoring dalam penelitian ini memasukan nilai hasil pengukuran skala *Ankle Brachial Index* (ABI) sebelum dan sesudah diberikan intervensi rendam kaki air hangat dengan jahe merah.

> 1,3 = Nilai abnormal
0,9 - 1,3 = Normal
0,7 - <0,9 = PAD ringan
0,4 - <0,7 = PAD sedang
< 0,4 = PAD berat

c. Coding

Dalam studi ini, pengkodean melibatkan pemberian kode numerik pada data yang terbagi dalam berbagai kategori. Saat memproses dan menggunakan komputer, kode ini sangat penting (Hidayat 2018) yaitu:

1) Data Umum

a) Umur

Kode 1 : 26-35 dewasa awal
Kode 2 : 36-45 dewasa akhir
Kode 3 : 46-55 masa lansia awal
Kode 4 : 56-65 masa lansia akhir
Kode 5 : >65 masa manula

b) Jenis kelamin

Kode 1 : Laki-laki
Kode 2 : Perempuan

c) Tingkat Pendidikan

Kode 1 : SD
Kode 2 : SMP
Kode 3 : SMA
Kode 4 : Perguruan Tinggi

d) Pekerjaan

Kode 1 : Tidak Bekerja
Kode 2 : Ibu Rumah Tangga
Kode 3 : Buruh/ Petani
Kode 4 : Swasta

e) Lama Menderita DM
Kode 1 : < 5 tahun
Kode 2 : 5 – 10 tahun
Kode 3 : > 10 tahun

2) Data Khusus
a) Nilai ABI
Kode 1 : PAD Berat
Kode 2 : PAD Sedang
Kode 3 : PAD Ringan
Kode 4 : Normal

d. Tabulating

Tabulating yaitu membuat tabel-tabel data, sesuai dengaan tujuan penelitian atau yang dinginkan oleh peneliti (Notoatmodjo, 2018). Peneliti melakukan pengolahan data yang didapatkan dari data demografi yang telah diisi dan disetujui oleh responden, dan juga melakukan tabulasi pada skala observasi *Ankle Brachial Index* (ABI) yang dilakukan sebelum dan sesudah pemberian foothydrothetaphy dengan jahe merah.

## H. Analisa Data

1. Analisa Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk mendapatkan gambaran karakteristik variabel penelitian dengan menyajikan distribusi frekuensi. Karakteristik univariat terdiri dari usia, jenis kelamin, pendidikan, dan pekerjaan. Penyajian data disampaikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi yang menggambarkan jumlah dan persentase dari setiap variabel yang ada. Besaran presentasi disajikan dalam tabel sebagai berikut:

| Besar Presentase (%) | Interpretasi |
|---|---|
| 0% | Tidak ada |
| 1%-25% | Sebagian kecil |
| 26%-49% | Hampir setengahnya |
| 50% | Setengahnya |
| 51%-75% | Sebagian besar |
| 76%-99% | Hampir seluruhnya |
| 100% | Seluruhnya |

Tabel 4.3 *Besaran Presentase*

2. Analisis Bivariat

   Analisis bivariat yang dilakukan untuk melihat adanya Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Arut Selatan Pangkalan Bun Kalimatan Tengah. Pada penelitian ini menggunakan Uji *Shapiro-Wilk* untuk sampel yang sedikit (kurang dari atau sama dengan 50). Karena pada penelitian ini tidak berdistribusi normal, maka menggunakan Uji *Wilcoxon*. (Notoatmodjo, 2019).

## I. Etika Penelitian

1. Inform Concent (Persetujuan)

   Salah satu bentuk persetujuan antara responden dan peneliti dikenal sebagai persetujuan berdasarkan informasi. Sebelum penelitian dilakukan, persetujuan berdasarkan informasi diberikan dengan mengisi formulir persetujuan untuk berpartisipasi dalam penelitian. Tujuannya adalah memastikan partisipan memahami tujuan, sasaran, dan implikasi penelitian. Subjek penelitian diwajibkan menandatangani formulir persetujuan jika mereka setuju. Peneliti harus menghormati hak-hak responden jika mereka tidak bersedia.

2. Anonimity (Tanpa nama)

   Dengan hanya menuliskan kode pada lembar pengumpulan data dan tanpa mengungkapkan atau mencatat nama responden, anonimitas mencirikan metodologi penelitian pada lembar alat ukur. Responden berhak atas anonimitas.

3. Confindentiality (Kerahasiaan)

   Kerahasiaan berkaitan dengan privasi informasi yang diberikan oleh partisipan penelitian. Kerahasiaan informasi yang dikumpulkan dijamin oleh peneliti, dan temuan penelitian hanya akan mencakup kumpulan data tertentu.

4. Justice atau keadilan

   Penulis tidak membeda-bedakan status dari responden sesuai dengan kriteria inklusi, dan memperlakukan hal yang sama antar responden.

5. Autonomi atau menghormati otonomi

   Hak asasi atas kebebasan individu adalah milik setiap manusia. Para peneliti akan bersikap transparan mengenai informasi pribadi dan data individu lainnya. Namun, tidak semua orang ingin informasi mereka diungkapkan. Oleh karena itu, para peneliti harus menjunjung tinggi hak-hak individu yang esensial ini.

6. Prinsip Maleficience atau keamanan penelitian

   Peneliti harus memastikan bahwa penelitian tidak akan menyebabkan cedera atau bahaya fisik, emosional, atau psikologis pada peserta.

7. Protection from discomfort

   Selama pengambilan data, peneliti berusaha menjaga kenyamanan partisipasi dengan melakukan penelitian ditempat yang di inginkan partisipan dan waktu yang ditentukan oleh partisipan.

8. Akuntabilitas atau transparasi

   Peneliti harus mempertanggungjawabkan hasil penelitian mereka kepada pihak yang berwenang dan masyarakat ilmiah, dengan menyediakan informasi yang jelas mengenai metodologi dan hasil.

9. Integritas dan kejujuran

   Peneliti harus melaksanakan penelitian dengan jujur dan tidak mengubah, memalsukan, atau menyembunyikan data. Semua hasil harus dilaporkan secara transparan.

PANGKALAN BUN

# BAB V

# HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan hasil penelitian tentang "Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Arut Selatan Pangkalan Bun Kalimatan Tengah". Berdasarkan data yang diambil selama penelitian yaitu dari tanggal 25 Mei 2025 sampai dengan 25 Juni 2025, dengan total 30 responden. Dari kegiatan penelitian ini didapatkan hasil sebagai berikut:

## A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Gambar 5.1 *Lokasi Penelitian*

Puskesmas Arut Selatan berlokasi di Jalan Pangeran Antasari, Kelurahan Raja, Kecamatan Arut Selatan, Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah 74112. Puskesmas Arut Selatan mempunyai visi "Terwujudnya kemandirian masyarakat hidup sehat di wilayah Puskesmas Arut Selatan yang sejahtera, berkeadilan dan jaya". Sedangkan misi nya yaitu "Meningkatkan upaya pemberdayaan masyarakat dan kemitraan dengan semua pihak untuk menerapkan prilaku hidup sehat di wilayah Puskesmas Arut Selatan, memberikan pelayanan kesehatan dasar paripurna yang bermutu dan professional, memberdayakan sumber daya Kesehatan sesuai dengan kompetesinya". Puskesmas Arut Selatan memiliki Unit Kegiatan Berbasis Masyarakat (UKBM) yang terdiri dari 5 buah posyandu dan 4 posbindu lansia.

## B. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini disajikan hasil penelitian berupa data umum yang meliputi karakteristik responden yaitu umur, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, dan lama menderita DM. Kemudian pada data khusus disajikan berupa hasil tabulasi Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Arut Selatan Pangkalan Bun Kalimatan Tengah. (cek ada berapa kata lalu).

1. Data Umum

   a. Karakteristik responden berdasarkan umur

Table 5.1 Karakteristik responden berdasarkan umur

| Umur | Frekuensi | Persentase (%) |
|---|---|---|
| 36-45 | 3 | 10% |
| 46-55 | 11 | 36,7% |
| 56-65 | 10 | 33,3% |
| >65 | 6 | 20% |
| Total | 30 | 100% |

Berdasarkan table 5.1 menunjukan bahwa hampir setengah responden berada pada rentan usia 46-55 tahun berjumlah sebanyak 11 responden (36,7%).

   b. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Table 5.2 Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

| Jenis Kelamin | Frekuensi | Persentase (%) |
|---|---|---|
| Laki-laki | 9 | 30% |
| Perempuan | 21 | 70% |
| Total | 30 | 100% |

Berdasarkan table 5.2 menunjukan bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 21 responden (70%).

c. Karakteristik responden berdasarkan pendidikan

Table 5.3 Karakteristik responden berdasarkan Pendidikan

| Pendidikan | Frekuensi | Persentase (%) |
|---|---|---|
| SD | 5 | 16,7% |
| SMP | 16 | 63,3% |
| SMA | 9 | 30% |
| Total | 30 | 100% |

Berdasarkan table 5.3 menunjukan bahwa sebagian besar responden menempuh pendidikan sampai SMP, yaitu sebanyak 16 responden (53,3%).

d. Karakteristik responden berdasarkan pekerjaan

Table 5.4 Karakteristik responden berdasarkan pekerjaan

| Pekerjaan | Frekuensi | Persentase (%) |
|---|---|---|
| Tidak Bekerja | 2 | 6,7% |
| IRT | 18 | 60% |
| Buruh/Petani | 4 | 13,3% |
| Swasta | 6 | 20% |
| Total | 30 | 100% |

Berdasarkan table 5.4 menunjukan bahwa sebagian besar responden merupakan IRT (Ibu Rumah Tangga) sebanyak 18 responden (60%).

e. Karakteristik responden berdasarkan lama menderita DM

Table 5.5 Karakteristik responden berdasarkan lama DM

| Lama DM | Frekuensi | Persentase (%) |
|---|---|---|
| <5 | 4 | 13,3% |
| 5-10 | 12 | 40% |
| >10 | 14 | 46,7% |
| Total | 30 | 100% |

Berdasarkan table 5.5 menunjukan bahwa hampir setengahnya responden menderita DM >10 tahun, yaitu sebanyak 14 responden (46,7%).

2. Data Khusus

Data Khusus akan menyajikan hasil tabulasi Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Arut Selatan Pangkalan Bun Kalimatan Tengah.

a. Identifikasi *Ankle Brachial Index* (ABI) sebelum pemberian terapi Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum).*

Table 5.6 Identifikasi ABI sebelum pemberian terapi

| Pretest | Frekuensi | Persentase (%) |
|---|---|---|
| PAD Sedang | 3 | 10% |
| PAD Ringan | 27 | 90% |
| Total | 30 | 100% |

Berdasarkan table 5.6 menunjukan bahwa hampir seluruh responden mengalami PAD Ringan yaitu sebanyak 27 responden (90%), sementara 3 responden lainnya mengalami PAD Sedang (10%).

b. Identifikasi *Ankle Brachial Index* (ABI) setelah pemberian terapi Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum).*

Table 5.7 Identifikasi ABI setelah pemberian terapi

| Posttest | Frekuensi | Persentase (%) |
|---|---|---|
| PAD Ringan | 3 | 10% |
| Normal | 27 | 90% |
| Total | 30 | 100% |

Berdasarkan table 5.7 menunjukan bahwa hampir seluruh responden masuk dalam kategori normal yaitu sebanyak 27 responden (90%), sementara 3 responden lainnya mengalami PAD Ringan (10%).

c. Analisis Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Arut Selatan Pangkalan Bun Kalimatan Tengah.

Table 5.8 Analisis Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus.

| | **Frekuensi** | | | **N** | **P Value** |
|---|---|---|---|---|---|
| | PAD Sedang | PAD Ringan | Normal | | |
| Pretest | 3 | 27 | - | 30 | 0,000 |
| Posttest | - | 3 | 27 | | |

Berdasarkan data tabel 5.8 menunjukan hampir seluruh responden mengalami PAD Ringan yaitu sebanyak 27 responden (90%) dan sebagian kecil responden mengalami PAD Sedang yaitu sebanyak 3 responden (10%) sebelum diberikan terapi Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum).* Setelah diberikan terapi Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* nilai ABI sebagian besar responden mengalami peningkatan dan masuk kedalam kategori normal yaitu sebanyak 27 responden (90%). Hasil uji statistik menggunakan *Uji Wilcoxon* didapatkan nilai bahwa *p value* = 0,000 maka *p value* < α(0,05), sehingga diputuskan H1 diterima artinya ada peningkatan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) yang signifikan antara sebelum pemberian terapi Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* dan sesudah pemberian terapi Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum).* Ini menunjukan ada Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Arut Selatan Pangkalan Bun Kalimatan Tengah.

## C. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Identifikasi *Ankle Brachial Index* (ABI) sebelum pemberian Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum).*

   Berdasarkan data hasil penelitian pada tabel 5.6 menunjukan bahwa dari 30 responden yang diteliti, didapatkan sebelum diberikan terapi Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)*

hampir seluruh responden mengalami PAD Ringan/*borderline perfusion* yaitu sebanyak 27 responden (90%), sementara 3 responden lainnya mengalami PAD Sedang (10%). Hal ini menunjukan bahwa suluruh responden memiliki nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dibawah rentang normal sehingga memerlukan penanganan yang tepat agar tidak menimbulkan komplikasi yang lebih buruk. Selain data *Ankle Brachial Index* (ABI) penelitian ini juga menyajikan data umum, diantaranya:

a. Karakteristik responden berdasarkan umur

   Berdasarkan tabel 5.1 menunjukan bahwa hampir setengah responden pada rentan umur lansia awal berjumlah sebanyak 11 responden (36,7%) dan hampir setengah lainnya masuk kedalam kategori masa lansia akhir sebanyak 10 responden (33,3%). Sejalan dengan teori dari American Heart Association (2012) beberapa faktor yang mempengaruhi *Peripheral Artery Disease* (PAD) pada pasien DM Tipe II yaitu umur, jenis kelamin, dan lama menderita DM. Hal ini didukung oleh teori dari Jumari et al.,(2024) bahwa toleransi glukosa mulai membaik seiring bertambahnya usia, terutama setelah usia 45 tahun. Insulin dan sel beta pankreas keduanya terpengaruh oleh usia, dengan kemampuan sel beta pankreas untuk memproduksi insulin khususnya menurun. Selain itu, indeks brakialis-pergelangan kaki dapat dipengaruhi oleh perubahan dinding pembuluh darah akibat penuaan, yang dapat mengindikasikan masalah pembuluh darah perifer.

   Menurut peneliti, penuaan secara biologis mengubah struktur dan fungsi pembuluh darah dengan menebalkan dindingnya, mengurangi fleksibilitasnya, dan menumpuk plak aterosklerotik, yang menyebabkan penyumbatan arteri perifer. Hal ini konsisten dengan teori aterosklerosis, yang menyatakan bahwa salah satu faktor risiko utama perkembangan penyakit vaskular yang tidak dapat diubah adalah usia. Akibatnya, nilai Indeks Brakialis Pergelangan Kaki (ABI) dapat terpengaruh oleh penuaan.

b. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Data yang ditunjukkan pada Tabel 5.2 menunjukkan bahwa 21 responden, atau 70% dari total, adalah perempuan. Ini konsisten dengan studi oleh Jumari et al. (2024), yang mengungkapkan bahwa 31 (60%), atau sebagian besar responden, adalah perempuan. Kadar estrogen perempuan berubah seiring bertambahnya usia, namun penurunan kadar estrogen pada perempuan yang lebih tua berpengaruh. Para peneliti berpendapat hal ini terjadi karena perubahan keseimbangan hormon estrogen, terutama pada perempuan yang telah menopause, dapat memengaruhi kadar gula darah pada perempuan yang lebih tua. Keseimbangan gula darah perempuan dapat memburuk selama menopause, sehingga membuatnya lebih rentan terhadap diabetes. Karena indeks massa tubuh mereka yang lebih tinggi, yang memudahkan distribusi lemak tubuh, perempuan lebih rentan terkena diabetes. Mekanisme hormonal merupakan penyebab penumpukan lemak tubuh.

c. Karakteristik responden berdasarkan pendidikan

Berdasarkan data pada tabel 5.3 didapatkan hasil bahwa sebagian besar responden menempuh pendidikan sampai SMP, yaitu sebanyak 16 responden (53,3%). Studi di komunitas Mexican-American (2024) menegaskan bahwa DM, usia lanjut, dan pendidikan rendah merupakan faktor korelatif yang signifikan terhadap adanya ABI abnormal, yang menunjuk ke adanya PAD subklinis. Menurut (Wijaya, 2013) Bagi pasien, pengetahuan tentang faktor-faktor yang memperburuk kondisi sangat penting. Ketidaktahuan tentang faktor-faktor ini dapat mengakibatkan perfusi perifer yang tidak efektif.

Oleh karena itu peneliti berspekulasi bahwa tingkat keparahan suatu penyakit seringkali berkorelasi dengan tingkat pendidikan seseorang. Pengetahuan yang lebih luas dan akses terhadap informasi terkait kesehatan merupakan hasil dari pendidikan tinggi.

d. Karakteristik responden berdasarkan pekerjaan

Berdasarkan data pada tabel 5.4 didapatkan hasil bahwa sebagian besar responden merupakan IRT (Ibu Rumah Tangga) sebanyak 18 responden (60%). Hal ini sejalan dengan penelitian Jumari et al., (2024) Diklaim bahwa melalui pilihan gaya hidup dan masalah kesehatan lainnya, menjadi IRT dapat secara tidak langsung memengaruhi ABI. Misalnya, perempuan mungkin lebih terpapar asap rokok di rumah atau memiliki lebih sedikit waktu untuk berolahraga. Pada penelitian Hikmah et al., (2023) studi ini menunjukkan adanya korelasi antara kadar gula darah responden dan kebiasaan makan mereka, yang selanjutnya memengaruhi peningkatan indeks pergelangan kaki-kaki (ABI) pada penderita diabetes. Resistensi insulin dan peningkatan asupan insulin merupakan akibat dari ketidakseimbangan antara asupan dan pengeluaran energi ini, membuat orang yang makan berlebihan dan melakukan aktivitas fisik ringan lebih mungkin mengalami peningkatan indeks massa tubuh.

Menurut asumsi peneliti gaya hidup yang buruk seperti salah satunya pola makan yang kurang teratur dan minimnya aktivitas fisik tentu sangat berpengaruh terhadap kondisi tubuh, terutama pada sirkulasi darah.

e. Karakteristik responden berdasarkan lama menderita DM

Berdasarkan data pada tabel 5.5 didapatkan hasil bahwa hampir setengahnya responden menderita DM >10 tahun, yaitu sebanyak 14 responden (46,7%). Pada penelitian Cahyono dan Purwanti (2016) Dalam studi ini, indeks pergelangan kaki-lengan dan lamanya diabetes melitus pada individu dengan diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi di Surakarta dikorelasikan. Berdasarkan temuan tersebut, mayoritas responden 17 orang, atau 56,7% telah menderita diabetes melitus selama lebih dari lima tahun, sementara 13 responden atau 43,3% menderitanya kurang dari lima tahun. Risiko masalah meningkat seiring dengan lamanya waktu seseorang menderita diabetes. Retinopati diabetik, gagal ginjal, neuropati (kerusakan saraf)

pada kaki yang meningkatkan risiko ulkus kaki, infeksi, dan bahkan perlunya amputasi kaki, peningkatan risiko penyakit jantung dan stroke, dan peningkatan risiko kematian dua kali lipat bagi penderita diabetes adalah beberapa komplikasi umum dari diabetes. (LeMone, Burke, & Bauldoff, 2016).

Oleh karena itu peneliti berasumsi risiko komplikasi meningkat seiring dengan lamanya diabetes melitus (DM). Jenis kelamin dan usia juga berpengaruh. Risiko penyakit jantung dan stroke yang lebih tinggi, serta neuropati (kerusakan saraf) di kaki, yang meningkatkan risiko ulkus kaki, infeksi, dan bahkan amputasi, merupakan beberapa komplikasi umum diabetes. Hiperglikemia kronis dalam jangka panjang menyebabkan kerusakan pembuluh darah besar melalui mekanisme aterosklerosis, yang dapat memicu *Peripheral Artery Disease* (PAD). PAD sering tidak bergejala pada tahap awal, sehingga sulit terdeteksi tanpa pemeriksaan objektif. Salah satu metode yang efektif untuk mendeteksi PAD secara dini adalah pemeriksaan Ankle Brachial Index (ABI).

2. Identifikasi *Ankle Brachial Index* (ABI) setelah pemberian terapi Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum).*

Berdasarkan data hasil penelitian pada tabel 5.7 menunjukan bahwa dari 30 responden yang diteliti, didapatkan setelah diberikan terapi Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* hampir seluruh responden masuk dalam kategori normal yaitu sebanyak 27 responden (90%), sementara 3 responden lainnya masuk kedalam kategori PAD Ringan (10%). Hal ini menunjukan adanya peningkatan yang signifikan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) setelah diberikan terapi Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum).*

Menurut teori Biahimo (2020) foothydrotheraphy dapat memperbaiki struktur otot dan fleksibilitas jaringan ikat, mengurangi rasa tidak nyaman, serta berdampak pada jantung dan paru-paru. Arteri darah dapat terpengaruh oleh efek panas/hangat, sehingga meningkatkan sirkulasi darah. Respons hangat digunakan untuk mendorong respons relaksasi, yang memberikan

sensasi hangat pada kulit dan melepaskan endorfin untuk meningkatkan relaksasi dan menurunkan tingkat stress.

Perendaman kaki menggunakan air hangat pada area tubuh tertentu akan memicu sumsum tulang belakang untuk mengirimkan sinyal yang kemudian diterima oleh hipotalamus. Sistem efektor kemudian menunjukkan dimulainya keringat dan vasodilatasi perifer ketika reseptor termosensitif hipotalamus diaktifkan. Di bawah pengaruh hipotalamus anterior, pusat vasomotor di medula oblongata batang otak mengatur perubahan ukuran pembuluh darah, yang menyebabkan vasodilatasi (Awalin et al., 2024).

Hasil penelitian Maryama (2021) penelitian menunjukkan bahwa pasien diabetes melitus mengalami perubahan nilai Indeks Brakialis Pergelangan Kaki (ABI) mereka akibat foothydrotheraphy. Kesimpulan ini didukung oleh perbedaan signifikan nilai ABI sebelum dan sesudah intervensi, yang melibatkan perendaman kaki dalam air hangat. Analisis menggunakan uji Wilcoxon menunjukkan bahwa peningkatan rata-rata ABI setelah terapi adalah 0,281, dengan nilai p 0,001. Nilai ini lebih rendah dari tingkat signifikansi 0,05 (α). Hal ini menunjukkan bahwa merendam kaki dalam air hangat secara signifikan meningkatkan ABI pada penderita diabetes.

Intervensi sederhana ini dapat menjadi alternatif bagi pasien DM yang memiliki keterbatasan dalam melakukan aktivitas fisik, sehingga berperan dalam mencegah komplikasi pada kaki. Perendaman kaki dalam air hangat diketahui mampu meningkatkan aliran darah, mengurangi edema, sekaligus memberikan efek relaksasi pada otot. Mekanisme ini terjadi karena suhu panas merangsang vasodilatasi pembuluh darah, yang pada akhirnya memperlancar sirkulasi darah. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian lain yang mendukung manfaat foothydrotheraphy terhadap perbaikan sirkulasi perifer Nurpratiwi et al., (2021)

Jahe adalah salah satu herbal yang dapat ditambahkan ke dalam rendaman kaki. Kalsium, magnesium, dan fosfor hanyalah beberapa dari sekian banyak kation dan anion yang terkandung dalam jahe, yang penting

untuk pembentukan tulang, kontraksi otot, dan transmisi saraf. Jahe mengandung mineral yang dapat digunakan untuk meredakan kejang otot, kelemahan, dan kontraksi. Selain itu, jahe memiliki kandungan kalium yang tinggi, yang membantu mengendalikan tekanan darah (Shaban et al., 2019). Jahe dapat menyebabkan vasodilatasi di kaki, meningkatkan aliran darah ke otot, mengurangi edema, dan merelaksasi sistem saraf pusat, yang semuanya dapat menyebabkan pelebaran pembuluh darah (Milindasari & Pangesti, 2022).

Oleh karena itu peneliti berasumsi jika melakukan Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* dalam durasi waktu 15 menit selama 3 hari dalam seminggu dapat meningkatkan aliran darah perifer melalui mekanisme vasodilatasi. Suhu hangat merelaksasi otot polos pembuluh darah, sementara senyawa aktif dalam jahe dapat menyebabkan pelebaran pembuluh darah di kaki, meningkatkan aliran darah ke otot, mengurangi edema, dan merelaksasi sistem saraf pusat, yang semuanya dapat menyebabkan pelebaran pembuluh darah. Vasodilatasi ini meningkatkan perfusi ke ekstremitas bawah, sehingga berpotensi meningkatkan nilai Ankle Brachial Index (ABI) sebagai indikator kelancaran sirkulasi perifer.

3. Analisis Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Arut Selatan Pangkalan Bun Kalimatan Tengah.

   Berdasarkan data tabel 5.8 menunjukan hampir seluruh responden mengalami PAD Ringan yaitu sebanyak 27 responden (90%) dan sebagian kecil responden mengalami PAD Sedang yaitu sebanyak 3 responden (10%) sebelum diberikan terapi Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum).* Setelah diberikan terapi Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* nilai ABI sebagian besar responden mengalami peningkatan dan masuk kedalam kategori normal yaitu sebanyak 27 responden (90%).

Hasil analisis statistik menggunakan Wilcoxon Signed Ranks Test menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara nilai Ankle Brachial Index (ABI) sebelum dan sesudah dilakukan intervensi. Nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0.000 ($p < 0,05$), hal ini menunjukkan bahwa perawatan tersebut memiliki dampak signifikan dalam meningkatkan ABI. Hipotesis penelitian (H1) diterima, yang menunjukkan bahwa nilai ABI meningkat secara signifikan setelah pemberian Hidroterapi Kaki dengan Jahe Merah (Zingiber Officinale Var. Rubrum) dibandingkan dengan periode sebelum intervensi. Berdasarkan penelitian ini, hidroterapi kaki berbasis jahe merah membantu penderita diabetes melitus mencapai nilai ABI yang lebih tinggi.

Nilai Indeks Brakialis Pergelangan Kaki (ABI) normal antara 0,9 dan 1,3 menunjukkan sirkulasi perifer yang sangat baik tanpa obstruksi pembuluh darah yang signifikan, sesuai teori Perkeni (2021). Hal ini menjamin tungkai bawah menerima jumlah oksigen dan nutrisi terbaik. Di sisi lain, perfusi borderline, atau perfusi yang terganggu, ditunjukkan oleh iskemia ringan (ABI 0,7–<0,9). Gejala klinis yang umum meliputi nyeri yang berkaitan dengan berjalan di betis dan bokong akibat penyempitan pembuluh darah yang menghentikan aliran darah untuk memenuhi kebutuhan metabolisme jaringan, terutama di tungkai bawah. Oklusi vaskular masih dianggap ringan pada tahap ini. Selain itu, ketika derajat penyumbatan arteri darah meningkat dengan iskemia sedang (ABI 0,4–<0,7), perfusi perifer semakin menurun, sehingga menurunkan tekanan arteri dan denyut jantung. Hipoksia jaringan yang disebabkan oleh penyakit ini menghambat penyembuhan luka dan mengakibatkan iskemia pada tungkai.

Indeks Ankle-Brachial (ABI) dapat digunakan untuk mengukur penyakit arteri perifer (PAD). Dengan membandingkan tekanan sistolik tertinggi di pergelangan kaki dengan tekanan sistolik di lengan, prosedur ini berfungsi sebagai alat diagnostik untuk mengevaluasi sirkulasi darah di ekstremitas bawah. Pratomo dan Apriyani (2018) menyatakan bahwa prinsip ABI pada dasarnya konsisten dengan konsep tekanan darah, yang

merupakan hasil perkalian antara resistensi perifer dan curah jantung. Pada pasien Diabetes Mellitus dengan perfusi jaringan perifer yang tidak adekuat, peningkatan resistensi pembuluh darah dan curah jantung akan berpengaruh terhadap naiknya tekanan darah. Nilai ABI dinyatakan normal apabila tekanan sistolik pada pergelangan kaki setara dengan tekanan pada arteri brakialis. ABI yang berada di atas 0,9 menandakan sirkulasi darah perifer masih baik tanpa hambatan signifikan, sehingga suplai oksigen dan nutrisi ke ekstremitas bawah tetap terjaga dengan optimal.

Penelitian ini sejalan dengan teori yang disampaikan oleh Potter dan Perry (2018) bahwa terapi merendam kaki dengan air hangat yang dipadukan dengan jahe merah merupakan salah satu bentuk penatalaksanaan nonfarmakologis yang praktis dilakukan secara mandiri serta memberikan berbagai manfaat. Perendaman kaki dalam air hangat dapat membantu mengurangi rasa tidak nyaman akibat kejang atau kekakuan pada otot dan persendian, karena proses tersebut mampu membuka pori-pori kulit, melebarkan pembuluh darah, serta meningkatkan aliran darah ke area tubuh yang mengalami nyeri.

Temuan ini juga sejalan dengan pendapat Rahmadiany et al., (2023) yang menjelaskan bahwa ketika bagian tubuh direndam dalam air hangat, hipotalamus akan menerima sinyal dari sumsum tulang belakang. Aktivasi reseptor termosensitif pada hipotalamus kemudian memicu respons efektor berupa keluarnya keringat dan terjadinya vasodilatasi perifer. Lebih lanjut, melalui pengaruh hipotalamus anterior, pusat vasomotor pada medula oblongata batang otak mengatur perubahan diameter pembuluh darah sehingga terjadi pelebaran (vasodilatasi).

Sejalan dengan studi Mawarti (2020), yang menyatakan bahwa penyandang diabetes mellitus memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan kaki akibat sirkulasi darah yang menurun karena kerusakan pembuluh darah. Foothydrotheraphy dapat dijadikan salah satu pilihan terapi nonfarmakologis untuk membantu memperlancar peredaran darah. Penelitian tersebut membuktikan adanya peningkatan sirkulasi darah perifer pada 86,67% pasien DM tipe 2 dengan Peripheral Artery Disease (PAD).

Uji statistik menunjukkan nilai t hitung sebesar -6,847 dengan p value = 0,000, lebih kecil dari tingkat signifikansi α = 0,05, yang berarti terdapat pengaruh signifikan dari foothydrotheraphy terhadap perubahan nilai ABI pada pasien diabetes mellitus.

Perendaman kaki dengan air hangat mampu mengurangi rasa nyeri karena merangsang pelepasan endorfin, yaitu senyawa kimia dalam sistem saraf yang berfungsi sebagai analgesik alami. Selain itu, terapi ini juga berperan dalam memperbaiki aliran darah dengan cara memperluas diameter pembuluh, sehingga jaringan perifer dapat menerima suplai oksigen lebih optimal. Secara fisiologis, respons tubuh terhadap paparan panas ditandai dengan dilatasi pembuluh darah, penurunan viskositas darah, relaksasi otot, peningkatan metabolisme jaringan, serta bertambahnya permeabilitas kapiler (Santosa, 2021). Penerapan foothydrotheraphy pada pasien DM terbukti membantu memperlancar aliran darah vena yang kemudian memicu terjadinya vasodilatasi pada pembuluh darah. Dengan pengaturan suhu yang sesuai, terapi ini memberikan dampak positif terhadap sirkulasi darah penderita diabetes (Santosa, 2021). Selain itu, manfaat rendam kaki air hangat dapat dicapai melalui upaya mempertahankan kehangatan pembuluh darah, mencegah paparan suhu dingin, sekaligus menghindarkan terjadinya vasokonstriksi. Faktor-faktor tersebut pada akhirnya menyebabkan dilatasi pembuluh darah dan pelebaran lumen arteri, sehingga resistensi aliran darah menurun dan aliran ke jaringan perifer meningkat (Santosa, 2021).

Maka peneliti berasumsi Pasien dengan DM Tipe 2 rentan mengalami gangguan sirkulasi perifer akibat aterosklerosis progresif. foothydrotheraphy dengan jahe diduga mampu meningkatkan aliran darah ke ekstremitas bawah melalui mekanisme vasodilatasi. Suhu hangat merangsang pelebaran pembuluh darah lokal, sementara senyawa aktif dalam jahe berperan dalam meningkatkan vasodilatasi. Peningkatan vasodilatasi ini diyakini dapat memperbaiki perfusi jaringan perifer dan meningkatkan tekanan sistolik pada tungkai bawah, sehingga berdampak pada kenaikan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI).

## D. Keterbatasan Penelitian

1. Pada penelitian ini peneliti tidak mengkaji lebih jauh mengenai riwayat penyakit penyerta, obat-obatan yang dikonsumsi, dan juga pola hidup sehari-hari dari responden yang mungkin dapat mempengaruhi nilai ABI pada setiap responden.
2. Salah satu keterbatasan dalam penelitian ini adalah ketidaktepatan dalam pengukuran suhu air hangat yang digunakan pada terapi rendam kaki. Peneliti tidak menggunakan alat ukur suhu yang objektif seperti termometer air,melainkan hanya mengandalkan indra peraba tangan untuk menyesuaikan suhu air pada saat terapi. Meskipun pendekatan ini dilakukan dengan kehati-hatian dan berdasarkan pengalaman praktis, namun tetap saja terdapat potensi ketidakkonsistenan suhu antar sesi atau antar responden.
3. Pada penelitian ini tidak dilakukan uji laboratorium terhadap jahe yang digunakan dalam intervensi foothydrotheraphy. Jahe yang digunakan diperoleh dari pasar lokal tanpa proses standarisasi atau verifikasi kandungan senyawa aktif melalui uji laboratorium sebelumnya. Hal ini dapat memunculkan variasi kandungan zat bioaktif, seperti gingerol dan shogaol, yang diketahui berperan dalam memberikan efek terapeutik seperti vasodilatasi dan peningkatan sirkulasi darah. Ketidakkonsistenan kualitas jahe ini berpotensi mempengaruhi validitas internal penelitian, karena efek yang timbul bisa berbeda tergantung dari kadar senyawa aktif yang terkandung pada masing-masing sampel jahe. Selain itu, tanpa uji laboratorium, tidak dapat dipastikan apakah jahe yang digunakan bebas dari kontaminasi pestisida, logam berat, atau mikroorganisme yang mungkin memengaruhi keamanan intervensi.

# BAB VI

# PENUTUP

## A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Arut Selatan Pangkalan Bun Kalimatan Tengah, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hampir seluruh responden mengalami PAD Ringan sebelum diberikan Foot Hydrotherapy dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum).*
2. Hampir seluruh responden masuk dalam kategori normal setelah diberikan Foot Hydrotherapy dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum).*
3. Ada pengaruh Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* Terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Arut Selatan Pangkalan Bun Kalimatan Tengah.

## B. Saran

1. Bagi STIKes Borneo Cendekia Medika

   Untuk lebih memahami bagaimana Hidroterapi Kaki dengan Jahe Merah (*Zingiber Officanale Var Rubrum*) memengaruhi Indeks Brakialis Pergelangan Kaki (ABI) pada pasien Diabetes Melitus Tipe II, para peneliti yakin bahwa temuan penelitian ini akan memberikan informasi baru.

2. Bagi Puskesmas Arut Selatan

   Peneliti menyarankan agar dapat diadakan pemeriksaan dini atau screening *Ankle Brachial Index* (ABI) pada pasien DM Tipe II, sehingga kegiatan ini diharapkan dapat mendeteksi adanya PAD pada pasien DM dan dapat memberikan terapi Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* dalam pengobatan nonfarmakologis pada pelayanan kesehatan.

3. Bagi Pasien

   Peneliti berharap dengan adanya pengetahuan kesehatan ini para penderita DM untuk lebih aware dan menambah wawasan terkait komplikasi lanjutan dari DM, karena mencegah lebih baik daripada mengobati, serta mengupayakan untuk menggunakan terapi Foot Hydrotherapy Dengan Jahe Merah *(Zingiber Officanale Var Rubrum)* dalam kehidupan sehari-hari.

4. Bagi Peneliti Selanjutnya

   Diharapkan peneliti selanjutnya dapat mengkaji informasi terkait peran penyakit penyerta, obat-obatan yang dikonsumsi, serta pola hidup dari pasien DM Tipe II yang dapat mempengaruhi nilai ABI.

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
BORNEO CENDEKIA MEDIKA
PANGKALAN BUN

# DAFTAR PUSTAKA


American Diabetes Association. (2021). *Standards Of Medical Care In Diabetes. Clinical And Applied Research And Education*. https://doi.org/https://doi.org/10.2337/diacare.29.02.06.dc05-1989

Awalin, F., Rosita, L., & Ridwan, M. (2024). *Pelatihan Penerapan 3 Terapi Fisik Modalitas Sebagai Upaya Pencegahan Gangguan Sirkulasi Perifer Pada Penderita Diabetes Melitus Di Kelurahan Poris Gaga Kabupaten Tangerang*. *5*(2), 46–52.

Biahimo, N. U. I. (2020). Perubahan tekanan darah lansia hipertensi melalui terapi rendam kaki menggunakan air hangat. *Jurnal Ilmiah Umum Dan Kesehatan Aisyiyah*, *5*(1), 9–16.

Boulton, A. J. M. (2019). The diabetic foot. *Medicine*, *47*(2), 100–105.

Brunner & Suddarth. (2019). *Keperawatan Medikal Bedah Brunner and Suddarth* (12th ed.). EGC.

Destria. (2023). Penerapan Foot Hydroterapi Dengan Jahe Merah Terhadap Perubahan Tekanan Darah Pada Pasien Lansia Dengan Hipertensi di RSUD Dr. SSOEDIRMAN MANGUN SUMARSO KABUPATEN WONOGIRI JAWA TENGAH. *Jurnal Ilmu Kesehatan Mandira Cendikia*, *2*, 15.

Faselis, C., Katsimardou, A., Imprialos, K., Deligkaris, P., Kallistratos, M., & Dimitriadis, K. (2020). Microvascular complications of type 2 diabetes mellitus. *Current Vascular Pharmacology*, *18*(2), 117–124.

Hikmah, N., Mahpolah, & Widyastuti Hariati, N. (2023). Hubungan Persepsi, Aktivitas Fisik, Pola Makan, dan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Riset Pangan Dan Gizi*, *5*(2), 20–32. https://doi.org/10.31964/jr-panzi.v5i2.187

IDF. (2021). *Diabetes worldwide in 2021. In Interntional Diabetes Federation.* https://diabetesatlas-org.translate.goog/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=

Journal, C. D., Ainiyah, N., Zahroh, C., Kusumawati, D. R., Kaki, P., & Darah, K. G. (2024). *KAKI DENGAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA PENDERITA*. *5*(5), 9871–9876.

Jumari, J., Luawo, H. P., Ratnawati, R., Pratama, E. F., Gorontalo, P. K., Dm, S. K., & Index, A. (2024). *PENINGKATAN NILAI ANKLE BRACHIAL INDEX ( ABI ) DENGAN INTERVENSI AKUPRESUR DAN SENAM KAKI PADA PASIEN*. *6*(2), 72–85.

Kesehatan., K. K. B. P. D. P., & Riskesdas 2023. (n.d.). *Hasil Utama Riskesdas 2018*.

Manurung, N. (2018). *Keperawatan Medikal Bedah*. Trans Info Media.

Marthani, P. W. (2015). *EFEKTIFITAS EKSTRAK JAHE MERAH (Zingiber officinale Linn. Var. rubrum) TERHADAP DAYA HAMBAT PERTUMBUHAN*

*BAKTERI Streptococcus Mutans DAN Staphylococcus Aureus*. 6.

Millenia, N. (2024). Analisis Intervensi Buerger Allen Exercise dalam Meningkatkan Perfusi Perifer Pada Asuhan Keperawatan Klien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Ruang Rawat Inap: Laporan Kasus. *JHCN Journal of Health and Cardiovascular Nursing*, *4*(1), 21–33. https://doi.org/10.36082/jhcn.v4i1.1373

Mokry, M. (2023). Background: Despite its significant association with limb loss and death, peripheral artery disease (PAD) remains underdiagnosed and undertreated. The current accepted gold-standard for PAD screening, the ankle brachial index (ABI), is limited by operator. *Revolutions in Human Biospecimen Study: Leveraging New Technologies to Explore the Pathology, Therapeutics and Biomarkers for Atherosclerotic Disease*, 33.

Naela Akmala Ananti, Tati Karyawati, & Arisnawati Arisnawati. (2023). Asuhan Keperawatan Pada Ny. W Keluarga Tn.K Dengan Gangguan Sistem Endokrin: Diabetes Melitus Di Desa Kutayu RT 05 RW 05 Kecamatan Tonjong Kabupaten Brebes. *DIAGNOSA: Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Keperawatan*, *1*(4), 201–216. https://doi.org/10.59581/diagnosa-widyakarya.v1i4.1317

Nurpratiwi, N., Hidayat, U. R., & Putri, S. B. (2021). Rendam Kaki Air Hangat Jahe Dalam Menurunkan Tekanan Darah pada Pasien Hipertensi. *Khatulistiwa Nursing Journal*, *3*(1), 8–19. https://doi.org/10.53399/knj.v3i1.55

Nursalam. (2018). *Konsep Dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan. Pedoman Skripsi, Tesis Dan Instrument Penelitian Keperawatan* (2nd ed.). Salemba Medika.

Oktavianti, D. S., & Anzani, S. (2021). Penurunan Nyeri Pada Arthritis Gout Melalui Kompres Hangat Air Rebusan Serai: The Reduction of Gout Arthritis Pain with Warm Compress of Boiled Lemon Grass. *Madago Nursing Journal*, *2*(1), 1–8.

Pada, J., Di, M., Lokbaintan, D., Yuliantie, P., Febrianti, M., Maisyarah, N., Dewi, A. S., Sari, S., Darman, A. S., Sary, A. Y., Utomo, Y. W., Octaviani, V., Nabilla, Y., Raihani, S., Muliani, S., Andini, T., Nisa, W., & Izhariaqi, M. (2024). *TERAPI KOMPLEMENTER RENDAM KAKI MENGGUNAKAN Complementary Therapy o f Foot Soaking Using " Jamer " in The Community in Lokbaintan tahan fisik sehingga lebih mudah terserang penyakit . Empat penyakit yang erat kaitannya dan bersifat alami yaitu dengan hidr*. *2*, 169–175.

PERKENI. (2021). *Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia 2021*. PB PERKENI; 2021.

Permady, G. G. (2015). *Pengaruh merendam kaki dengan air hangat terhadap kualitas tidur lansia di wilayah kerja puskesmas astanalanggar kecamatan losari cirebon jawa barat*.

Potter dan Perry. (2018). *Fundamental Keperawatan 1* (8th ed.). salemba medika.

RAHMADIANY, A., Hasan, A. K., & Yasin, D. D. F. (2023). PENERAPAN

PERAWATAN SPA KAKI UNTUK MENINGKATKAN PERFUSI PERIFER PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RSUD Dr. (H.C) Ir. SOEKARNO. *NURSING UPDATE : Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan P-ISSN : 2085-5931 e-ISSN : 2623-2871*, *14*(2), 221–226. https://doi.org/10.36089/nu.v14i2.1212

Silbernagl, S., Lang, F. (2019). *Color Atlas of Pathophysiology* (Georg Thieme Verlag (ed.)). thieme MedOne. https://doi.org/10.1055/b-005-148940

Silfiyani, L. D., & Khayati, N. (2021). Aplikasi foot hydrotheraphy dengan jahe merah (zingiber officanale var rubrum) terhadap penurunan tekanan darah pada lanjut usia dengan hipertensi. *Ners Muda*, *2*(3), 127. https://doi.org/10.26714/nm.v2i3.8018

Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatig, dan R&D*. Alfabeta.

Tamornpark, R., Utsaha, S., Apidechkul, T., Panklang, D., Yeemard, F., & Srichan, P. (2022). Quality of life and factors associated with a good quality of life among diabetes mellitus patients in northern Thailand. *Health and Quality of Life Outcomes*, *20*(1), 81.

Ummah, M. S. (2019). Pengaruh Kompres Hangat Terhadap Penurunan Skala Nyeri Pada Penderita Gout Arthritis Di Wilayah Kerja Puskesmas Bahu Manado. *Sustainability (Switzerland)*, *11*(1), 1–14. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

WHO. (2018). Diabetes : Key facts. In *World Health Organization*. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes-

Wijaya, A. . & P. Y. (2013). *Keperawatan Medikal Bedah (Keperawatan Dewasa) Teori dan Contoh Askep*. Nuha Medika.

Wulandari, W. (2019). *Asuhan Keperawatan Pada Pasien Dengan Diabetes Mellitus Tipe II Di Ruang Flamboyan RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda*.

Yazdanpanah, L., Shahbazian, H., Nazari, I., Arti, H. R., Ahmadi, F., Mohammadianinejad, S. E., Cheraghian, B., & Hesam, S. (2018). Incidence and risk factors of diabetic foot ulcer: a population-based diabetic foot cohort (ADFC study)—two-year follow-up study. *International Journal of Endocrinology*, *2018*(1), 7631659.

Zahro, A. L. A., Widiyanto, A., & Isnani, N. (2022). *Journal of Language and Health Volume 3 No 2 , October 2022*. *3*(2), 71–78.