

**SKRIPSI**

**PENGARUH *BUERGER ALLEN EXERCISE* TERHADAP  
PENINGKATAN SENSITIVITAS KAKI PADA PASIEN  
DIABETES MELLITUS TIPE II DI WILAYAH  
KERJA PUSKESMAS LEMBANG**



**YULIANTI**

**B0219514**

**PROGRAM STUDI S1 KEPERAWATAN**

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN**

**UNIVERSITAS SULAWESI BARAT**

**MAJENE**

**JUNI 2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

### PENGARUH *BUERGER ALLEN EXERCISE* TERHADAP PENINGKATAN SENSITIVITAS KAKI PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE II DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS LEMBANG

Disusun dan diajukan oleh :




**YULIANTI**

**B0219514**

Telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Keperawatan pada Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Sulawesi Barat

Ditetapkan di Majene Tanggal 19 Juni 2023

#### Dewan Penguji

- |  |   |
|--|---|
| <b>1. Junaedi Yunding, M.Kep., Sp.Kep.MB</b> | (.....  .....) |
| <b>2. Eva Yuliani, M.Kep., Sp.Kep.An</b>     | (.....  .....) |
| <b>3. Immawanti, M.Kep., Sp.Kep.Mat</b>      | (.....  .....) |

#### Dewan Pembimbing

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1. Kurnia Harli, BSN., MSN           | (.....  .....) |
| 2. Irna Megawaty, S.Kep., Ns., M.Kep | (.....  .....) |

#### Mengetahui

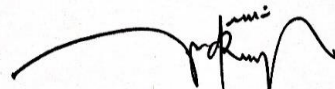
Dekan

Ketua

Fakultas Ilmu Kesehatan

Program Studi Ilmu Keperawatan

  
Prof. Dr. Muzakkir, M.Kes

  
Indrawati, S.Kep., Ns., M.Kes

**ABSTRAK**

Nama : Yulianti  
Progran Studi : Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan  
Judul : Pengaruh *Buerger Allen Exercise* Terhadap Peningkatan Sensitivitas Kaki Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Lembang

Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang disebabkan oleh resistensi insulin. Penderita diabetes berisiko mengalami berbagai komplikasi kesehatan. Komplikasi yang paling serius adalah komplikasi yang melibatkan kaki yaitu neuropati. Penatalaksanaan neuropati pada penderita diabetes mellitus dapat dilakukan dengan pemberian obat-obatan, modifikasi pola makan, latihan fisik, terapi alternatif dan komplementer. Dari berbagai penatalaksanaan tersebut, latihan fisik merupakan pendekatan yang paling mudah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *buerger allen exercise* terhadap peningkatan sensitivitas kaki pada pasien diabetes mellitus tipe II. Penelitian ini menggunakan *quasi experiment pre-test and post-test with control group design*. Hasil uji statistik Wilcoxon menemukan pada kelompok intervensi terdapat pengaruh yang signifikan *Buerger Allen exercise* terhadap peningkatan sensitivitas kaki pada pasien diabetes mellitus tipe II di wilayah kerja Puskesmas Lembang yang dibuktikan dengan nilai p value= 0.000. Sedangkan pada kelompok kontrol tidak terdapat pengaruh yang signifikan dengan nilai p value = 0.332. Ada pengaruh *Buerger Allen Exercise* terhadap peningkatan sensitivitas kaki pada responden yang diberikan intervensi *Buerger Allen Exercise*.

Kata Kunci: Neuropati\_diabetes; perfusi\_perifer; senam\_kaki.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Diabetes Mellitus (DM) adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang disebabkan oleh kelainan sekresi insulin, kerja insulin, maupun kedua-duanya (Hinkle et al., 2018). *World Health Organization* (WHO) tahun 2021 mencatat sekitar 422 juta orang di seluruh dunia menderita diabetes, dimana mayoritas penderita tinggal di negara berpenghasilan rendah dan menengah.

Menurut *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2021 Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah penderita penyakit DM terbanyak yaitu sejumlah 10,5 juta jiwa yang jika tidak ditangani dengan baik akan melonjak di tahun 2030 mencapai 11,3 juta jiwa dan akan terus bertambah menjadi 12,2 juta jiwa di tahun 2045. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) tahun 2018 di Sulawesi Barat prevalensi penderita penyakit DM berjumlah 10.843 jiwa. Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Majene mencatat penderita penyakit DM berjumlah 877 di wilayah kerja Puskesmas Lembang menduduki peringkat ke 2 yaitu sebanyak 170 orang dan Puskesmas Banggae I sebanyak 131 orang (Dinas Kesehatan Kabupaten Majene, 2022).

Berbagai komplikasi dapat muncul pada pasien DM diantaranya: gagal ginjal, retinopati diabetik dan neuropati. Neuropati di kaki berdampak pada penurunan sensitivitas kaki yang berfungsi sebagai sensasi protektif menyebabkan pasien DM lebih beresiko mengalami ulkus kaki diabetik, infeksi bahkan menyebabkan amputasi pada kaki (Meyko et al., 2022). Neuropati diabetik merupakan kerusakan saraf sebagai akibat komplikasi jangka panjang penyakit DM (Setiawan, 2021). Saraf kaki adalah tempat gejala neuropati paling sering muncul. Sistem motorik, sensorik, dan otonom dapat dipengaruhi oleh neuropati (Pamungkas & Usman, 2021). Neuropati diabetes menjadi komplikasi utama yang sering diabaikan pada 50% kasus diabetes kronis dan lebih awal terjadi pada diabetes tipe II, akan tetapi

penyebabnya belum diketahui. Neuropati diabetes bentuknya heterogen dan mempengaruhi berbagai sistem saraf pusat dengan berbagai manifestasi klinis (Setiawan, 2021). Ulkus kaki diabetik 5 kali lebih mungkin terbentuk pada pasien DM dengan neuropati (Sanjaya et al., 2019). Faktor utama terjadinya ulkus yaitu neuropati perifer dan faktor lain meliputi usia, genetik, hipertensi, dislipidemia, kurang latihan fisik, merokok dan manajemen stres (Utomo et al., 2020; Made Dyah Ayu & Rahmawati, 2022).

Neuropati perifer dapat menyebabkan ulkus kaki diabetik. Neuropati perifer paling sering mempengaruhi bagian distal saraf, terutama saraf ekstremitas bawah (Hinkle et al., 2018). Proses terjadinya neuropati perifer menyebabkan adanya gangguan perfusi perifer pada penderita DM yang diakibatkan oleh kondisi hiperglikemia. Hiperglikemia yang tidak terkontrol menyebabkan kerusakan pada aliran darah ke perifer akibat penumpukan produk gula dalam darah dan kerusakan sel endotel pembuluh darah, sehingga mengganggu proses penghantaran impuls dari saraf dan merusak dinding pembuluh darah (Syafri, 2018). Pasien dengan neuropati perifer biasanya tidak mengalami perubahan suhu di daerah yang terkena neuropati. Karena kondisi ini, banyak penderita neuropati tidak menyadari saat kulitnya terluka, yang meningkatkan risiko infeksi, terutama pada penderita diabetes mellitus (Pamungkas & Usman, 2021). Neuropati diabetik dapat muncul dengan berbagai gejala klinis, termasuk kesemutan, mati rasa, terbakar, dan sensasi robek atau tertusuk (Setiawan, 2021).

Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) tahun 2015, menyebutkan penatalaksanaan DM dapat dilakukan melalui empat pilar utama pengelolaan yaitu edukasi, terapi nutrisi medis, latihan fisik dan terapi farmakologis. Menurut Soelistijo (2021), latihan fisik meningkatkan sensitivitas insulin yang akan meningkatkan kontrol glukosa darah. Salah satu manfaat latihan fisik khususnya senam kaki terhadap penderita DM yaitu untuk mencegah terjadinya ulkus dan membantu meningkatkan sirkulasi darah di kaki dengan menggerakkan otot-otot kaki dan pergelangan kaki (Karyatin & Dewi, 2020; Hardika, 2018). Terdapat banyak variasi gerakan

senam kaki diabetik, salah satunya adalah *Buerger Allen Exercise* (Kusumawardhani, 2021).

*Buerger Allen Exercise* merupakan latihan yang mudah untuk diajarkan kepada penderita DM dalam mengatasi masalah kesehatannya (Nadrati & Supriatna, 2021). Kelebihan *Buerger Allen Exercise* yaitu dapat dilakukan sendiri, waktu yang dibutuhkan tidak lama serta mudah dilakukan tanpa harus berkelompok (Suryati et al., 2019). Setiap tahapan *Buerger Allen Exercise* perlu dilakukan secara teratur karena merupakan gerakan aktif di area plantar yang menggunakan gaya gravitasi (Salindeho et al., 2016). Latihan *Buerger Allen* dilakukan dengan memposisikan ekstremitas bawah lebih rendah sehingga bisa meringankan gejala pasien diabetes dengan insufisiensi arteri pada tungkai bawah dengan memprioritaskan latihan yang menggunakan postur tubuh untuk menstimulasi sirkulasi dengan modulasi gravitasi dan menggunakan kontraksi otot yang berdampak pada peningkatan sensitivitas kaki (Suryati, 2021; Suryati et al., 2019).

Sensitivitas kaki merupakan rangsangan pada salah satu area ekstremitas bawah yang mengakibatkan neuropati yang dipengaruhi oleh saraf. Adanya neuropati membuat penderita diabetes mellitus merasa kurang sensitif pada kaki atau kurangnya rangsangan pada telapak kaki dengan gejala kram dan nyeri tubuh, terutama pada malam hari, rasa terbakar atau kesemutan, rasa tebal di telapak kaki (Suryati, 2021).

Berdasarkan uraian penjelasan diatas, jumlah penderita DM yang mengalami peningkatan setiap tahun membutuhkan penanganan yang mudah dilakukan salah satunya adalah *Buerger Allen Exercise*. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti tentang Pengaruh Latihan *Buerger Allen* Terhadap Peningkatan Sensitivitas Kaki Pada Pasien DM Tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Lembang.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka peneliti menuliskan rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu “Bagaimana pengaruh *Buerger Allen Exercise* terhadap Peningkatan Sensitivitas Kaki pada pasien Diabetes Mellitus Tipe II di wilayah kerja Puskesmas Lembang?”.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Diketuainya pengaruh *Buerger Allen Exercise* terhadap peningkatan sensitivitas kaki pada pasien Diabetes Mellitus Tipe II di wilayah kerja Puskesmas Lembang.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1.3.2.1 Diketuainya tingkat sensitivitas kaki kiri dan kanan sebelum (pretest) dilakukan *Buerger Allen Exercise*.

1.3.2.2 Diketuainya peningkatan sensitivitas kaki kiri dan kanan sesudah (posttest) dilakukan *Buerger Allen Exercise*.

1.3.2.3 Diketuainya pengaruh *Buerger Allen Exercise* pada peningkatan sensitivitas di kaki kiri dan kanan.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Bagi Penulis**

Memperluas wawasan serta pengetahuan dan menambah pengalaman baru penulis yang sangat berharga dan menjadi kepuasan tersendiri bagi peneliti dalam melaksanakan penelitian serta dapat mengaktualisasikan ilmu yang telah diperoleh.

### **1.4.2 Bagi Pengembangan Ilmu**

Hasil penelitian ini kiranya dapat dijadikan referensi dan sumber informasi bagi peneliti selanjutnya.

### **1.4.3 Bagi Pelayanan Kesehatan**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi, masukan dan pengetahuan tambahan terhadap petugas kesehatan tentang *Buerger Allen Exercise* dengan meningkatnya sensitivitas kaki pada pasien Diabetes Mellitus Tipe II.

#### 1.4.4 Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai *Buerger Allen Exercise* merupakan salah satu aktivitas fisik untuk meningkatkan sensitivitas kaki penderita diabetes.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Teori Diabetes Mellitus (DM) Tipe II**

##### **2.1.1 Pengertian Diabetes Mellitus Tipe II**

Menurut *American Diabetes Association* (2019) diabetes mellitus adalah penyakit yang termasuk dalam golongan penyakit metabolik yang dikarakteristikkan hiperglikemia yang diakibatkan adanya kelainan pada kerja insulin atau sekresi insulin. Hormon yang disebut insulin mengontrol gula darah. Diabetes yang tidak terkontrol sering kali menyebabkan hiperglikemia atau gula darah tinggi, yang lama kelamaan akan merusak banyak sistem tubuh, termasuk saraf dan pembuluh darah (Yasa et al., 2022). PERKENI tahun 2021 DM Tipe II adalah gangguan metabolisme dengan ciri-ciri gula darah yang meningkat akibat produksi insulin yang tidak teratur, atau gangguan fungsi insulin dalam tubuh manusia (Soelistijo, 2021).

##### **2.1.2 Faktor Risiko Diabetes Mellitus**

Hasil penelitian Utomo (2020), mengungkapkan bahwa faktor risiko DM terdiri dari: riwayat genetik atau keluarga, bila ada riwayat keluarga yang memiliki penyakit DM maka kemungkinan generasi mendatang juga akan terkena DM. Umur, dapat menjadi penyebab seseorang mengalami DM. Obesitas, yaitu kondisi ketika ada lebih banyak lemak tubuh dari pada aktivitas fisik untuk menyeimbangkan jumlah glukosa dalam tubuh sehingga lemak menumpuk dan menyebabkan diabetes. Tidak banyak aktivitas fisik, kurangnya aktivitas fisik dapat juga dapat menyebabkan terjadinya DM. Aktivitas fisik dapat menjadi cara untuk menurunkan atau membakar lemak tubuh sehingga dapat mengontrol berat badan. Darah tinggi, menjadi penyebab resistensi insulin jika meningkat selama kurang lebih 24 jam.

### 2.1.3 Patofisiologi Diabetes Mellitus

DM Tipe II dapat terjadi karena kombinasi oleh resistensi perifer kepada kinerja insulin dan respons sekresi insulin yang kurang memadai terhadap sel beta pankreas. Hal ini dimungkinkan karena adanya faktor-faktor misalnya genetika, pola hidup, diet serta obesitas. Resistensi insulin dan perubahan sekresi insulin dapat membuat toleransi glukosa mengalami gangguan yang dapat menyebabkan keadaan DM Tipe II yang termanifestasi hiperglikemia (Ozougwu et al., 2013). Keadaan hiperglikemia pada pasien DM termanifestasi menjadi 3 gejala klasik penyakit diabetes atau biasa disebut 3 P (polidipsia, polifagia dan poliuria) (Maria, 2021) yaitu: poliuria (sering kencing), karena hiperglikemia melebihi ambang respon ginjal menyebabkan glukosuria. Keadaan glukosuria kemudian menjadi penyebab diuresis osmotik yang mengakibatkan timbulnya indikasi sering buang air kecil. Polidipsia (selalu haus), memiliki hubungan erat dengan poliuria, akibat sering mengeluarkan cairan tubuh yang melewati ginjal ditambah keadaan tubuh yang terjadi *hyperosmolar* yang disebabkan meningkatnya glukosa dalam tubuh yang akan menurunkan cairan intraseluler pada tubuh penderita DM. Kemudian keadaan ini membuat keadaan stimulasi osmoreseptor pusat haus dalam otak mengakibatkan pasien DM akan selalu merasa lapar. Polifagia (meningkatnya nafsu makan), keadaan tersebut muncul akibat menurunnya insulin yang menyebabkan sel yang menggunakan glukosa menjadi menurun sehingga mengalami pembentukan glukosa yang berasal dari non karbohidrat berupa lemak maupun protein (lipolisis). Meningkatnya lipolisis dan katabolisme protein membuat keseimbangan pada energi negatif, sehingga membuat nafsu makan penderita DM meningkat.

### 2.1.4 Manifestasi Klinis Diabetes Mellitus

Menurut Hinkle et al (2018), hal-hal yang biasanya menjadi keluhan dan gejala yang harus diperhatikan yaitu: keluhan klasik terdiri dari poliuria (sering kencing), polidipsia (sering kehausan) terjadi sebagai akibat dari kehilangan cairan yang berlebihan yang berhubungan dengan

diuresis osmotik, penderita diabetes juga mengalami polifagia (sering merasa lapar) yang dihasilkan dari keadaan katabolik yang disebabkan oleh defisiensi insulin dan pemecahan protein dan lemak. Tanda dan gejala lain termasuk kelemahan dan kelelahan, perubahan penglihatan yang tiba-tiba, kesemutan atau mati rasa di tangan atau kaki, luka atau lesi kulit yang lambat sembuh, dan infeksi berulang.

#### 2.1.5 Komplikasi Diabetes Mellitus

PERKENI (2015) diketahui terdapat 2 komplikasi diabetes mellitus yaitu: komplikasi akut, terdiri dari koma hipoglikemia, koma hiperglikemik hiperosmolar non ketotik, dan ketoasidosis. Koma hipoglikemia disebabkan oleh terapi insulin yang dilakukan dengan berkelanjutan, koma hiperglikemik hiperosmolar non ketotik disebabkan oleh hiperglikemia dan hiperosmolaritas yang membuat elektrolit dan cairan menghilang sehingga membuat tingkat kesadaran berubah, sedangkan ketoasidosis disebabkan oleh proses pemecahan lemak yang terjadi secara berkelanjutan sehingga memproduksi produk sampingan yaitu benda keton dengan sifat toksik terhadap otak (Hinkle et al., 2018).

Komplikasi kronis, terdiri dari makrovaskuler (terkait dengan pembuluh darah besar misalnya pembuluh darah otak, pembuluh darah jantung dan pembuluh darah tepi), mikrovaskuler (terkait dengan pembuluh darah kecil: nefropati, retinopati serta neuropati diabetik), dimana neuropati diabetik rentan infeksi. Komplikasi yang paling sering terjadi serta perlu perhatian yaitu neuropati perifer merupakan sensasi distal yang menghilang sehingga beresiko tinggi menimbulkan adanya ulkus amputasi dan diabetik (Hinkle et al., 2018).

Neuropati diabetik mengacu pada sekelompok penyakit yang mempengaruhi semua jenis saraf. Secara umum ada beberapa jenis neuropati yang kita kenal yaitu: neuropati sensorik atau perifer, yang mempengaruhi neuron yang mengirimkan informasi tentang rangsangan eksternal ke otak, seperti rangsangan nyeri atau panas atau dingin. Jenis neuropati ini umumnya ditemukan pada pasien dengan DM. Neuropati sensorik menghasilkan rasa sakit, mati rasa, atau kesemutan di kaki,

mengganggu kemampuan tubuh untuk merasakan rangsangan atau sensasi lainnya. Neuropati otonom adalah sejenis neuropati yang mempengaruhi saraf yang dapat mengontrol aktivitas involunter tubuh seperti kandung kemih dan jantung. Jenis neuropati ini dapat menyebabkan impotensi atau ketidakmampuan untuk sepenuhnya mengosongkan kandung kemih pada pria. Selanjutnya, neuropati ini dapat menyebabkan diare atau perut kembung. Neuropati motorik adalah sejenis neuropati yang mempengaruhi saraf yang menghantarkan impuls ke otot, memengaruhi gerakan fisik seperti berjalan dan gerakan jari. Bentuk neuropati ini dapat menyebabkan kelemahan otot (Pamungkas & Usman, 2021).

#### 2.1.6 Pencegahan Diabetes Mellitus (DM) Tipe II

PERKENI (2015) usaha pencegahan diabetes mellitus Tipe II terdapat 3 jenis pencegahan yaitu primer, sekunder dan tersier. Pertama, yaitu pencegahan primer adalah suatu kegiatan yang diberikan kepada kelompok untuk mencegah terjadinya risiko, kelompok tersebut yaitu individu yang belum menderita DM namun memiliki peluang mengalami DM.

Kedua, yaitu pencegahan sekunder merupakan salah satu usaha dalam mencegah adanya komplikasi terhadap pasien yang telah terdiagnosis DM Tipe II. Tindakan pencegahan sekunder dilakukan dengan mengendalikan kadar glukosa sesuai target terapi dan mengendalikan faktor risiko komplikasi lainnya dengan memberikan pengobatan yang optimal. Deteksi dini komplikasi merupakan bagian dari pencegahan sekunder. Tindakan ini dilakukan sejak awal penatalaksanaan penyakit DM Tipe II. Program konseling memegang peranan penting dalam meningkatkan kepatuhan pasien dalam menjalani program pengobatan sehingga dapat mencapai target terapi yang diinginkan. (Soelistijo, 2021).

Ketiga, pencegahan tersier adalah salah satu proses untuk menghindari kecacatan yang berkelanjutan bagi penderita DM yang menderita komplikasi sekaligus untuk memperbaiki kualitas hidup

penderita. Sebelum kecacatan mengalami perkembangan yang tetap, proses rehabilitasi terhadap penderita DM dilakukan awal. Kegiatan edukasi terhadap penderita serta anggota keluarga memiliki peran utama saat melakukan kegiatan pencegahan tersier. Kegiatan edukasi bisa dilaksanakan melalui pemberian materi terkait usaha rehabilitasi guna menghindari kecacatan yang berkelanjutan. Kegiatan pencegahan tersier diperlukan membutuhkan kolaborasi antar layanan medis yang komprehensif dan staf medis. Kolaborasi yang terjalin baik di antara para ahli dan berbagai bidang (mata, bedah, vaskular, jantung dan ginjal, radiologi, medis, ortopedi, dll) sangat dibutuhkan untuk mendukung berhasilnya pencegahan tersier (Soelistijo, 2021).

#### 2.1.7 Penatalaksanaan Diabetes Mellitus (DM) Tipe II

PERKENI (2015), penatalaksanaan diabetes mellitus Tipe II terdiri dari empat pilar yaitu latihan fisik, terapi nutrisi medis, edukasi dan terapi farmakologis. Latihan fisik adalah salah satu inti kegiatan pengelolaan DM Tipe II. Latihan jasmani dapat dilaksanakan dengan teratur mulai dari 3-4 kali seminggu dalam rentang waktu 30-45 menit dan maksimal 150 menit seminggu. Kegiatan ini harus dilakukan secara terus-menerus tanpa adanya jeda. Latihan fisik bertujuan untuk menjaga kesehatan, menurunkan berat badan dan meningkatkan sensitivitas insulin.

Terapi nutrisi medis menjadi suatu hal utama dalam penatalaksanaan DM Tipe II yang menyeluruh. Inti kesuksesan yaitu semua anggota tim dalam hal ini dokter, ahli gizi, tenaga medis lain dan juga pasien serta keluarganya. Hal ini bertujuan untuk memenuhi target terapi nutrisi medis ada baiknya diberikan berdasarkan kebutuhan setiap pasien DM. pola makan para pasien DM hampir sama pola makan masyarakat pada umumnya, dalam hal ini, dalam hal ini makanan yang wajar dan setara dengan zat gizi dan kalori yang dibutuhkan setiap orang. Penting untuk menekankan pentingnya waktu makan, jenis makanan dan jumlah makanan yang cukup, terutama pada individu yang menggunakan obat hipoglikemik dan insulin (Murniati et al., 2022).

Edukasi bertujuan untuk menginformasikan pola hidup sehat. Kita harus mengupayakan sebagian dari keseluruhan pencegahan dan bagian terpenting dari keseluruhan manajemen DM. Edukasi dilakukan dengan memperhatikan latar belakang pasien, ras, suku, budaya, kepribadian, dan kemampuan belajar, upaya peningkatan motivasi serta pengembangan keterampilan.

Terapi farmakologis meliputi pemberian obat-obatan kepada penderita diabetes tipe II. Dalam hal ini, pemberian obat dapat berupa suntikan atau dalam bentuk obat oral. Jika diet dan obat hipoglikemik oral tidak mengelola kadar glukosa darah dengan baik, insulin mungkin diperlukan sebagai pengobatan jangka panjang (Murniati et al., 2022).

## **2.2 Tinjauan Teori Sensitivitas Kaki**

### **2.2.1 Pengertian Sensitivitas Kaki**

Sensitivitas kaki merupakan rangsangan pada salah satu area kaki yang mengakibatkan beragam masalah yang disebut neuropati yang dipengaruhi oleh saraf. Respon tungkai bagian bawah akan meningkat sehingga menyebabkan agresi sel darah merah meningkat, memperlambat dan mengganggu peredaran darah. Neuropati merupakan salah satu komplikasi diabetes melitus yang dapat membuat penderita diabetes melitus merasa kurang sensitif pada kaki. Komplikasi diabetes melitus yang dikenal sebagai sensitivitas kaki disebabkan oleh peningkatan kadar insulin di dalam tubuh, yang mengganggu peredaran darah di kaki dan mengakibatkan kurangnya rangsangan pada telapak kaki (Suryati, 2021).

### **2.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Sensitivitas Kaki**

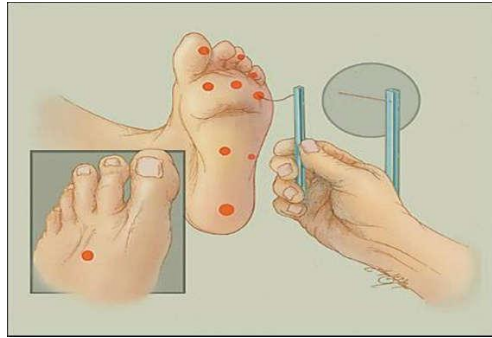
Suryati (2021), sensitivitas kaki dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut: usia, kadar gula darah, diet makan, olahraga, dan obesitas. Karena penuaan, fungsi fisiologis tubuh menurun seiring bertambahnya usia. Sekresi atau resistensi insulin menurun, membuatnya kurang efektif dalam mengendalikan glukosa darah tinggi. Makroangiopati adalah hasil dari penurunan sekresi atau resistensi insulin akibat penuaan. Hal ini akan berdampak pada penurunan sirkulasi darah. Proses yang

menyebabkan neuropati yaitu saat kadar gula darah meningkat dapat merusak saraf secara kimiawi dan merusak saraf sensorik normal. Pasien sulit mengenali terjadinya penyakit seperti infeksi sehingga dapat menyebabkan nekrosis dan ulserasi, karena mati rasa serta hilangnya sensasi di area kaki.

Kepatuhan diet pada pasien diabetes penting untuk menjaga glukosa, kolesterol dan trigliserida menjadi normal dan mencegah komplikasi jangka panjang misalkan ulkus kaki diabetik. Nutrisi sangat penting bagi penderita diabetes dengan cara mengatur berat badan normal, menurunkan gula darah, meningkatkan profil lipid, menurunkan tekanan darah, meningkatkan sensitivitas insulin, dan meningkatkan sirkulasi darah. Olahraga dan aktivitas fisik bermanfaat untuk memperlancar peredaran darah, penurunan berat badan, memperbaiki sensitivitas dan kadar gula darah. Terkendalinya kadar glukosa darah tentunya akan mencegah komplikasi kronik DM. Resistensi insulin sering terjadi pada orang yang mengalami obesitas. Hiperinsulinemia dapat menyebabkan aterosklerosis dan vaskulopati yang menyebabkan gangguan pada sirkulasi darah di kaki yang menyebabkan ulkus pada tungkai muda, seperti kaki diabetes, keadaan ini dapat terjadi ketika kadar insulin melebihi 10  $\mu$ U/ml.

### 2.2.3 Cara Pengukuran Sensitivitas Kaki

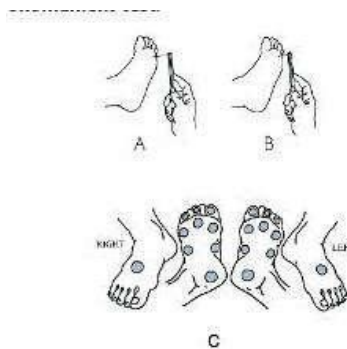
Menurut Suryati (2021), berdasarkan British Columbia Provincial Nursing Skin and Wound Committee (2011) pemeriksaan sensitivitas kaki pada pasien DM yaitu menggunakan *monofilament 10-g*, dengan menjelaskan prosedur kepada pasien dan menunjukkan *monofilamen 10-g*, memeriksa kaki responden (membuka kaos kaki atau sepatu bila terpasang), *monofilamen 10-g* harus dicoba pada tulang dada atau tangan untuk memastikan bahwa pasien mengenali sensasi dari sentuhan yang disebabkan oleh kontak *monofilamen 10-g*. Dengan mata responden tertutup, periksa kaki responden. Selama 2 detik, *monofilament 10-g* dipegang tegak lurus dengan kulit yang diperiksa, kemudian dilepaskan dengan cepat.



Gambar 2.1 Cara Melakukan Test *Monofilament 10-g*

Sumber : (Suryati, 2021)

1. Gunakan *monofilamen 10-g* pada sepuluh titik pada salah satu kaki, yang digambarkan pada gambar di bawah



Gambar 2.2 Lokasi Test *Monofilament 10-g*.

Sumber: (Suryati, 2021)

2. Hasil pemeriksaan: Hasil positif artinya bahwa responden dapat merasakan tekanan *monofilamen 10-g* dan dapat menunjukkan lokasi pemeriksaan dengan tepat setelah mengangkat *monofilament 10-g*. Negatif artinya responden tidak dapat merasakan tekanan atau menunjukkan lokasi pemeriksaan dengan tepat. Pemeriksaan diulang 2-3 kali.
3. Hasil positif skor = 1, jika hasil negatif skor = 0. Sehingga skor total pada satu kaki bervariasi antara 0-10.

#### 2.2.4 Gejala Penurunan Sensitivitas Kaki

Kadar glukosa yang tinggi dalam darah akan membahayakan saraf pasien, apalagi jika prosesnya berkepanjangan. Kerusakan saraf akan memiliki implikasi yang luas. Neuropati diabetik mengacu pada penyakit saraf yang disebabkan oleh diabetes. Neuropati diabetik jenis nyeri



merupakan salah satu gangguan neuropati diabetik yang berdampak signifikan pada diabetes. Kesemutan, rasa terbakar atau rasa seperti ditusuk jarum, rasa tebal pada telapak kaki, kram, nyeri badan, terutama pada malam hari, jika kerusakan ini terjadi pada banyak saraf disebut polineuropati diabetik, jalan penderita akan pincang dan otot-otot kakinya akan mengecil yang disebut atrofi, adalah gejala umum neuropati diabetik. Semua kelainan saraf yang disebabkan oleh diabetes dapat diatasi jika diketahui sejak dini. Masalah neurologis biasanya memperlambat kesembuhan karena penderita sering ceroboh. Oleh karena itu deteksi dini dan pengobatan sangat penting dan merupakan cara paling baik untuk mengatasinya (Suryati et al., 2019).

## **2.3 Tinjauan Teori *Buerger Allen Exercise* Pada Penderita DM**

### **2.3.1 Pengertian *Buerger Allen Exercise***

Menurut Suryati (2021), *Buerger Allen Exercise* adalah jenis gerakan aktif di area plantar yang menggunakan gaya gravitasi untuk meningkatkan vaskularisasi pembuluh darah di ekstremitas bawah serta mencegah terjadinya arteri perifer (Bhuvaneshwari & Tamilselvi, 2018).

### **2.3.2 Indikasi dan Kontraindikasi**

*Buerger Allen Exercise* dapat diberikan kepada pasien diabetes pria dan wanita, tetapi tidak untuk penderita ulkus kaki dengan gangren kronik.

### **2.3.3 Patofisiologi**

*Buerger Allen Exercise* dapat meningkatkan vaskularisasi pembuluh darah, yang berarti meningkatkan suplai darah ke jaringan. Latihan jasmani yang teratur dapat meningkatkan aliran darah arteri dan vena yang membuka peredaran darah kecil dan otot (kapiler) (Salindeho et al., 2016). Latihan *Buerger Allen* dilakukan dengan cara memberikan posisi lebih rendah ekstremitas bawah yang dapat meringankan gejala pasien diabetes dengan insufisiensi arteri pada tungkai bawah dengan memprioritaskan latihan yang menggunakan perubahan postur tubuh untuk menstimulasi sirkulasi dengan modulasi dan menggunakan

kontraksi otot yang berdampak pada peningkatan sensitivitas kaki (Suryati, 2021; Suryati et al., 2019).

#### 2.3.4 Langkah-Langkah *Buerger Allen Exercise*

Adapun prosedur *Buerger Allen Exercise* menurut (Bhuvaneshwari & Tamilselvi, 2018) adalah sebagai berikut:

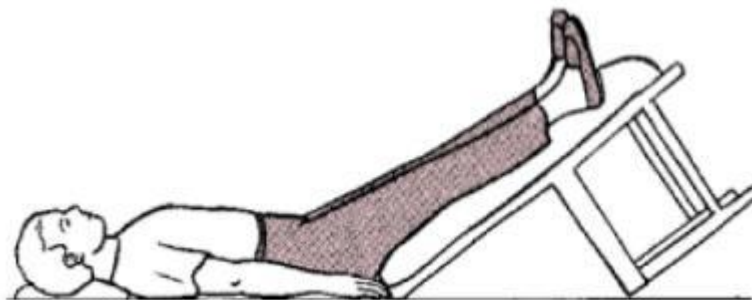
Pertama, pasien berbaring dengan posisi terlentang selama  $\pm 3$  menit saat melakukan Latihan *Buerger Allen*.



Gambar 2.3 Berbaring Terlentang

Sumber : (Bhuvaneshwari & Tamilselvi, 2018)

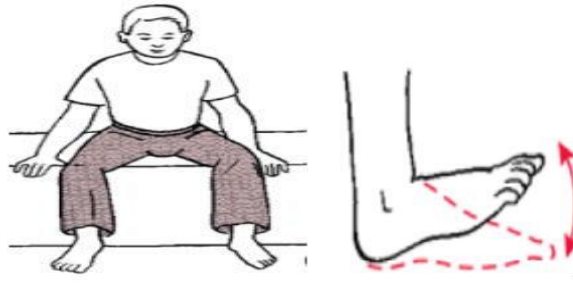
Setelah itu, gunakan bantal untuk mengangkat kaki ke posisi lebih tinggi selama  $\pm 3$  dengan sudut sekitar 45 derajat dengan menggunakan goniometer.



Gambar 2.4 Mengangkat Kaki 45°

Sumber : (Bhuvaneshwari & Tamilselvi, 2018)

Kedua, silahkan bangun dan duduk dengan kaki menggantung di tepi tempat tidur. Langkah selanjutnya adalah meregangkan kaki ke bawah sambil menekuk kaki semaksimal mungkin, lakukan gerakan tersebut selama  $\pm 3$  menit.



Gambar 2.5 Menekuk Pergelangan Kaki ke Atas dan Bawah

Sumber : (Bhuvaneshwari & Tamilselvi, 2018)

Latihan selanjutnya gerakkan kaki anda ke arah luar dan dalam selama selama  $\pm 3$  menit.



Gambar 2.6 Menekuk Pergelangan Kaki ke Bagian Dalam dan Luar

Sumber : (Bhuvaneshwari & Tamilselvi, 2018)

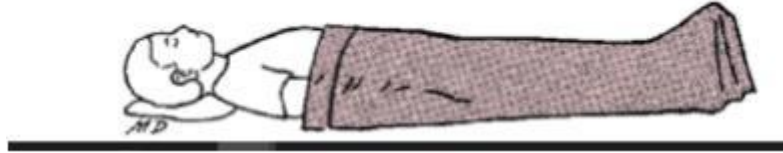
Langkah selanjutnya adalah tarik jari-jari kaki ke atas dan menekuk jari-jari kaki ke bawah selama  $\pm 3$  menit.



Gambar 2.7 Menekuk Jari-Jari Kaki ke Atas dan Bawah

Sumber : (Bhuvaneshwari & Tamilselvi, 2018)

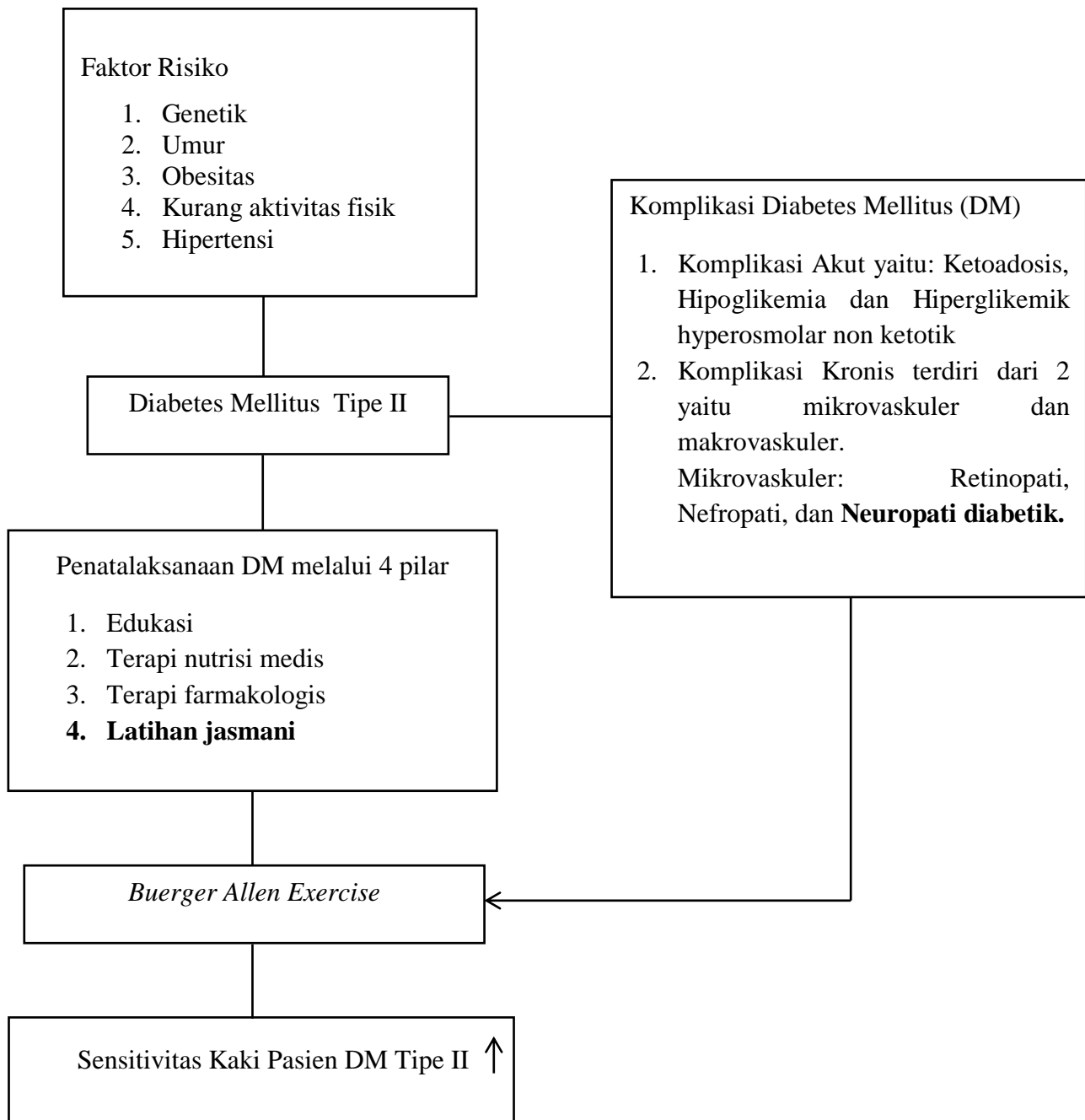
Ketiga, silakan berbaring di tempat tidur selama  $\pm$  3 menit sambil menutupi seluruh kaki anda dengan selimut.



Gambar 2.8 Tidur Menyelimuti Seluruh Bagian Kaki

Sumber : (Bhuvaneshwari & Tamilselvi, 2018)

## 2.4 Kerangka Teori



Gambar 2.9 Kerangka Teori

Sumber: (WHO, 2021); (Utomo et al., 2020); (Perkeni, 2015); (Hinkle et al., 2018); (Suryati, 2021); (Radhika et al., 2020).

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian ini dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 6.1.1 Rerata sensitivitas kaki pada kelompok intervensi sebelum diberikan latihan *Buerger Allen* yaitu pada kaki kiri 4.72 sesudah diberikan *Buerger Allen Exercise* menjadi 8.72 sedangkan pada kaki kanan sebelum 4.22 sesudah diberikan intervensi *Buerger Allen Exercise* meningkat menjadi 8.56, dengan hasil p value  $0.000 < 0.05$  sehingga dikatakan ada pengaruh *Buerger Allen Exercise* terhadap peningkatan sensitivitas kaki pada pasien diabetes mellitus tipe II di wilayah kerja Puskesmas Lembang.
- 6.1.3 Rerata sensitivitas kaki pada kelompok kontrol sebelum yaitu pada kaki kiri 5.83 setelah hari keempat menjadi 5.89 sedangkan pada kaki kanan 5.61 setelah hari keempat menjadi 5.72, dengan hasil p value  $0.331 > 0.05$  sehingga dikatakan tidak ada pengaruh peningkatan sensitivitas kaki sebelum dan sesudah pada pasien diabetes mellitus tipe II di wilayah kerja Puskesmas Banggae karena tidak diberikan intervensi *Buerger Allen Exercise*.
- 6.1.4 Bahwa terdapat perbedaan rerata sensitivitas kaki antara kaki kanan dan kiri pada kelompok kontrol dan intervensi, dengan hasil p-value  $< 0.05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan sensitivitas kaki kelompok intervensi dan kontrol pada kaki kiri dan kanan.

#### **6.2 Saran**

##### **6.2.1 Bagi Puskesmas**

Puskesmas dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai salah satu penatalaksanaan diabetes mellitus untuk pencegahan komplikasi kronis mikrovaskuler yaitu neuropati diabetik.

##### **6.2.2 Bagi Tenaga Kesehatan**

Dapat memberikan intervensi *Buerger Allen Exercise* bagi penderita diabetes baik di wilayah kerja Puskesmas Lembang maupun wilayah kerja Banggae I.

### 6.2.3 Bagi Peneliti Selanjutnya

Dapat meneliti lebih dalam faktor-faktor yang mempengaruhi sensitivitas kaki dan melakukan kontrol terhadap aktivitas responden.

## DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association. (2019). 2 . *Classification and Diagnosis of Diabetes : Standards of Medical Care in Diabetes d 2019*. 42(January), 13–28. <https://doi.org/10.2337/dc19-S002>
- Ardiyati, A. V. (2014). Hubungan Antara Skor Monofilamen Dengan Ulkus Diabetika Di Klinik Perawatan Luka Rumat Bekasi. *Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah*.
- Balgis, Sumardiyono, & Suri, I. K. (2022). Neuropati Diabetika : Kontribusi Karakteristik Individu , Lama Sakit , Merokok , dan Hiperglikemi. *Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 17, 1–5.
- Balius, R., Bossy, M., Pedret, C., Porcad, C., Valle, X., & Corominas, H. (2021). *Hell Fat Pad Syndrome Beyond Acute Plantar Fasciitis*. 48. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958259221000559>
- Bhuvaneshwari, S., & Tamilselvi. (2018). A study to assess the effectiveness of Buerger Allen exercise on lower extremity perfusion among patients with type 2 diabetes mellitus in Saveetha Medical College and Hospital in Chennai. *International Journal of Advance Research and Development*, 3(9), 15–20. <https://www.ijarnd.com/manuscripts/v3i9/V3I9-1148.pdf>
- Dafriani, P., Nur, S. A., Idaman, M., & Martawati, W. (2019). Jurnal Kesehatan Medika Saintika. *Kesehatan Medika Saintika*, 10, 72–77.
- Dharma, K. K. (2011). *Metodologi Penelitian Keperawatan*. CV. Trans Info Meedia.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Majene. (2022). *Data Penderita Diabetes Mellitus*.
- Donsu, J. D. T. (2021). *Metodologi Penelitian Keperawatan*. PUSTAKABARUPRESS.
- Federation, I. D. (2021). *IDF Diabetes Atlas*.
- Friska, B., MN, B. W., & Setiawan, M. (2020). *Penerapan Buerger Allen Exercise* (pp. 39–43).
- Hardika, B. D. (2018). Penurunan Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Melalui Senam Kaki Diabetes. *Ilmiah Ilmu-Ilmu Kesehatan*, 16(2), 60–66.



- Hasnidar, Tasnim, Sitorus, S., Mustar, W. H., Fhirawati, Yuliani, M., Yuniyanto, I. M. A. E., Susilawaty, A., Pattola, R. P., Sianturi, E., & Sulfianti. (2020). *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Yayasan Kita Menulis.
- Hidayat, A. A. A. (2018). *Metodologi Penelitian Keperawatan dan Kesehatan* (Akliia Suslia (Ed.)).
- Hidayatillah, S. A., Nugroho, H., & Adi, S. (2019). Hubungan Status Merokok dengan Kejadian Ulkus Diabetikum pada Laki-Laki Penderita Diabetes Melitus. *Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, 5(1), 32–37.
- Hinkle, L. J., Cheever, & H, K. (2018). *Brunner & Suddarth's Textbook Of Medical-Surgical Nursing* (K. Squazzo (Ed.); 14th ed.). Julie K. Stegman.
- Karyatin, & Dewi, C. S. (2020). Edukasi Senam Kaki untuk Mencegah Terjadinya Luka Diabetes Mellitus Tipe II Foot Gymnastics Education to Prevent The Occurrence of Type II Diabetes Mellitus Wounds. *Kesehatan Akademi Keperawatan Sumber Waras*, 2.
- Kusumawardhani, Y. (2021). Latihan Untuk Sirkulasi Kaki Pasien Diabetes Mellitus. *Sahabat Menuju Sehat*.
- Latifah, S., Fahdi, F. K., & Hafidzah, R. (2019). Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Sensitivitas Kaki Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 DI UPTD RSUD Sultan Syarif Mohamad Alkadrie Kota Pontianak. *ProNers*.
- Made Dyah Ayu, N., & Rahmawati, I. (2022). *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Ulkus Kaki Diabetik Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2*. 117–125.
- Maria, I. (2021). *Asuhan Keperawatan Diabetes Mellitus dan Asuhan Keperawatan Stroke*. CV Budi Utama.
- Meyko, L. A., Sumartini, N. P., Cembun, & Mardiatum. (2022). Senam Kaki Diabetes Berpengaruh Terhadap Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II. *Nursing Arts*, 16(1).
- Mildawati, Diana, N., & Wahid, A. (2019). Hubungan Usia, Jenis Kelamin Dan Lama Menderita Daibetes Dengan Kejadian Neuropati Perifer Diabetik ( Relationship Between Age , Gender and Duration Of Diabetes Patients With The Incidence Of Diabetic Peripheral Neuropathy ). *Caring Nursing Journal*, 3(2), 31–37.

- Murniati, Herwati, & Sasmita, H. (2022). *Monograf Upaya Peningkatan Pengetahuan Pasien DM Tipe II melalui Pengaturan Diit dan Senam Kaki*.
- Nadrati, B., & Supriatna, L. D. (2021). *Buerger Allen Exercise dan Ankle Brachial Indeks (ABI) Pada Penyandang Diabetes Mellitus*.
- Ozougwu, J. ., Obimba, K. ., Belonwu, C. ., & Unakalamba, C. . (2013). *The Pathogenesis And Pathophysiology Of Type 1 And Type 2 Diabetes Mellitus*. 4(4), 46–57. <https://doi.org/10.5897/JPAP2013.0001>
- Pamungkas, R. A., & Usman, A. M. (2021). *Screening Resiko Diabetes Dan Neuropathy* (I. Listiyawati & K. R. MN (Eds.)). KHD Production.
- Perkeni. (2015). *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe II di Indonesia*. Jakarta : PB.PERKENI. In *Perkeni*.
- Potter, P. A., & Perry, A. G. (2005). *Fundamental Of Nursing: Concepts, Process, And Practise*.
- Prihanti, G. S. (2016). *Pengantar Biostatistik*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Radhika, J., Poomalai, G., & Revathi, R. (2020). Effectiveness of Buerger Allen Exercise on Lower Extremity Perfusion and Peripheral Neuropathy Symptoms among Patients with Diabetes Mellitus. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*, 25 (4), 291.
- Rasyid, A. N., Yulanda, N. A., & Fauzan, S. (2018). *Perawatan Kaki Terhadap Perubahan Uji Sensitivitas Kaki Pada Penderita DM Tipe 2*. 2.
- Riskesdas Sulbar. (2018). Laporan Riskesdas Provinsi Sulawesi Barat. *Lembaga Penerbit Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 494–507.
- Salindeho, A., Mulyadi, & Rottie, J. (2016). pengaruh senam diabetes terhadap kadar gula darah penderita DM tipe 2. *Ejournal Keperawatan (e-Kp)*, 4.
- Sanjaya, P. B., Yanti, N. L. P. E., & Puspita, L. M. (2019). *Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Sensitivitas Kaki Pada Pasien DM Tipe 2*. 97–102.
- Setiawan, M. (2021). *Sistem Endoktrin & Diabetes Mellitus*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Soelistijo, S. (2021). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. *Global Initiative for Asthma*, 46. [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org).

- Suryati, I. (2021). *Buku Keperawatan Latihan Efektif Untuk Pasien Diabetes Mellitus Berbasis Hasil Penelitian*. CV Budi Utama.
- Suryati, I., Murni, L., Stikes, A., & Padang, P. (2019). Pengaruh Buerger Allen Exercise Terhadap Sensitivitas Kaki Pasien Diabetes Mellitus. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, 2(1), 111–111. <http://www.jurnal.stikesperintis.ac.id/index.php/PSKP/article/view/382>
- Syafril, S. (2018). Pathophysiology diabetic foot ulcer. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 125(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/125/1/012161>
- Syahrul, M., Aulina, K. R., Syam, M., & Yusuf, S. (2020). Pengembangan Aplikasi “Abang Made” Android Sebagai Media Pengkajian Resiko Luka Kaki Diabetik. *Ilmu Kesehatan*, 9(1), 58–62.
- Tandra, H. (2017). *Segala Sesuatu Yang Harus Anda Ketahui Tentang Diabetes*. Gramedia Pustaka Utama.
- Utomo, A. A., Rahmah, S., & Amalia, R. (2020). Faktor Resiko Diabetes Mellitus Tipe 2 : A Systematic Review. *Kajian Dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat*, 01, 44–53.
- WHO. (2021). *Diabetes*. [https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1)
- WHO. (2022). *Klasifikasi Lanjut Usia*. [https://www.google.com/search?q=Pembagian+Usia+Menurut+WHO&sxsrf=APwXEdEzqEShYKVVderq7RPSdc\\_eaiV3sQ%3A1687534086554&ei=B rqVZNe7Ieyc4-EP6oSQYA&ved=0ahUKEwjX1pmu2tn\\_AhVszjgGHWoCBAwQ4dUDCA8&uact=5&oq=Pembagian+Usia+Menurut+WHO&gs\\_lcp=Cgxnd3Mtd2l6LXNlcnAQAzIHCCMQigUQJzIGCAAQFhAeMgYIABAWEB4yBggAEBYQHjIGCAAQFhAeMgYIABAWEB4yBggAEBYQHjIGCAAQFhAeMgYIABAWEB46CggAEecQ1gQQsAM6CggAEIoFELADEEM6BwgjEOoCECc6DwgAEIoFEOoCELQCEEMYAToECCMQJzoHCAAQigUQQzoLCAAQgAQQsQMqgwE6CwgAEIoFELEDEIMBOgUIABCABDoICAAQgAQQsQNKBAhBGABQ2RJY1pgBYOmcAWgEcAF4BIABmgOIAccikgELMTMuMTIuMS4zLjGYAQCgAQGwARTAAQHIAQraAQYIARABGAE&sclient=gws-wiz-serp](https://www.google.com/search?q=Pembagian+Usia+Menurut+WHO&sxsrf=APwXEdEzqEShYKVVderq7RPSdc_eaiV3sQ%3A1687534086554&ei=B rqVZNe7Ieyc4-EP6oSQYA&ved=0ahUKEwjX1pmu2tn_AhVszjgGHWoCBAwQ4dUDCA8&uact=5&oq=Pembagian+Usia+Menurut+WHO&gs_lcp=Cgxnd3Mtd2l6LXNlcnAQAzIHCCMQigUQJzIGCAAQFhAeMgYIABAWEB4yBggAEBYQHjIGCAAQFhAeMgYIABAWEB4yBggAEBYQHjIGCAAQFhAeMgYIABAWEB46CggAEecQ1gQQsAM6CggAEIoFELADEEM6BwgjEOoCECc6DwgAEIoFEOoCELQCEEMYAToECCMQJzoHCAAQigUQQzoLCAAQgAQQsQMqgwE6CwgAEIoFELEDEIMBOgUIABCABDoICAAQgAQQsQNKBAhBGABQ2RJY1pgBYOmcAWgEcAF4BIABmgOIAccikgELMTMuMTIuMS4zLjGYAQCgAQGwARTAAQHIAQraAQYIARABGAE&sclient=gws-wiz-serp)

Yasa, I. D. P. G. P., Rismayanti, I. D. A., Sundayana, I. M., Sukawana, I. W., Kurniasari, D., Sulisnadewi, N. L. K., Astriani, N. M. D. Y., Maulana, A. E. F., Prayanto, I. P. D., Kresnayana, G. I., Sukarja, I. M., Hardiana, I., Panduwiguna, I., Wijaya, I. M. S., & Sugiharto. (2022). *Tatalaksana Diabetes Mellitus Berbasis Evidence-Based Practice*. CV. Media Sains Indonesia.

Yusuf, S., Amrullah, F., Arifuddin, F., Keperawatan, P. S., Keperawatan, F., Hasanuddin, U., Sakit, R., Daerah, U., & Baji, L. (2021). *The Reliability Of Vibration Based Mobile Phone In Detecting Peripheral Neuropathy In Patient With Diabetic*. 5(1), 548–557.