

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Konsep Diabetes Melitus**

##### **2.1.1 Definisi Diabetes Melitus**

Diabetes mellitus merupakan salah satu kelainan metabolik yang terjadi akibat disfungsi dalam proses sekresi insulin, penurunan sensitivitas terhadap kerja insulin, atau gabungan dari kedua mekanisme tersebut yang ditandai oleh hiperglikemia, yakni keadaan di mana kadar gula darah berada di atas nilai rujukan normal (Ariwati et al., 2023). Sedangkan menurut (PERKENI, 2021). Diabetes Melitus (DM) adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya.

Diabetes Melitus didefinisikan sebagai suatu penyakit atau gangguan metabolisme kronis dengan multi etiologi yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein sebagai akibat insufisiensi fungsi insulin (Fatmona et al., 2023).

Pada tipe 2 diabetes mellitus, gangguan terjadi karena resistensi sel terhadap insulin, sehingga kadar glukosa tidak dapat dikendalikan dengan baik. Meskipun pankreas masih memproduksi insulin, kualitasnya rendah dan tidak mampu berperan secara optimal dalam membantu masuknya glukosa ke dalam sel, sehingga mengakibatkan hiperglikemia (Ariwati et al., 2023).

##### **2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus**

Berikut adalah beberapa klasifikasi diabetes melitus (DM) menurut *American Diabetes Association* (ADA) dalam penelitian Standar Peduli Diabetes 2020 (Care & Suppl, 2020).

Tabel 2. 1 Klasifikasi Diabetes Mellitus (Care &amp; Suppl, 2020)

<b>Klasifikasi</b>	<b>Definisi</b>
Diabetes tipe 1 (IDDM/ Insulin Dependen Diabetes Melitus)	Kondisi ini umumnya terjadi akibat respons autoimun yang merusak sel, sehingga menyebabkan kekurangan insulin secara menyeluruh.
Diabetes tipe 2 (NIDDM/ Non Insulin Dependen Diabetes Melitus)	Produksi insulin oleh sel- $\beta$ yang semakin menurun seiring waktu kerap ditemukan pada individu dengan resistensi terhadap kerja insulin.
Diabetes gestasional	Merupakan kondisi hiperglikemia yang muncul pada ibu hamil, khususnya setelah trimester kedua, dan kadar glukosa darah biasanya kembali normal pascapersalinan.
DM Tipe lain	Jenis diabetes ini disebabkan oleh beragam faktor, termasuk kelainan genetik sel beta, resistensi insulin, gangguan pankreas, efek obat-obatan, infeksi, maupun sindrom lain yang berkaitan dengan peningkatan glukosa darah.

Menurut (Maulidah, 2022) penyakit diabetes melitus dikelompokkan menjadi beberapa jenis yaitu :

a. Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes melitus tipe 1, juga dikenal sebagai Insulin Dependent Diabetes Melitus (IDDM), memerlukan terapi insulin karena terjadinya kerusakan sel beta pancreas yang disebabkan oleh respon autoimun. Pada jenis diabetes ini, sekresi insulin dapat sangat berkurang atau bahkan tidak ada sama sekali. Hal ini dapat dibuktikan dengan tingkat protein C yang rendah atau tidak terdeteksi sama sekali. Ketoasidosis merupakan manifestasi klinis awal yang sering muncul dalam perkembangan penyakit ini.

b. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2, yang sering disebut sebagai Insulin Non-dependent Diabetes Melitus (NIDDM), merupakan penyakit yang tidak memerlukan ketergantungan pada insulin. Pada DMT 2, terjadi keadaan hyperinsulinemia, dimana terapi insulin tidak efektif dalam memfasilitasi penyerapan glukosa oleh jaringan

tubuh. Hal ini disebabkan oleh resistensi insulin, yang merupakan penurunan respon insulin dalam merangsang penyerapan glukosa oleh jaringan perifer dan menghambat produksi glukosa oleh hati.

c. Diabetes Gestasional

Diabetes tipe ini terjadi dimana intoleransi glukosa didapati pertama kali pada masa kehamilan, biasanya pada trimester kedua dan ketiga.

d. Diabetes Melitus Tipe Lain

Pada DM tipe ini terjadi karena etiologi dari yang lainnya misalnya pada defek genetic fungsi sel beta, defek genetic kerja insulin, penyakit endokrin pancreas, penyakit metabolic endokrin lain, latorgenik, infeksi virus, penyakit autoimun, dan kelainan genetik lain.

### 2.1.3 Etiologi Diabetes Melitus

Menurut (Johnson et al., 2020) penyebab terjadinya diabetes melitus yaitu sebagai berikut :

a. Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes yang tergantung pada insulin, ditandai dengan penghancuran sel beta pankreas yang disebabkan oleh :

1) Faktor Genetik

Penderita diabetes tidak mewarisi diabetes melitus tipe 1 tetapi mewarisi predisposisi atau kecenderungan genetic kearah terjadinya diabetes tipe 1. Kecenderungan genetic ini ditentukan pada individu yang memiliki tipe antigen HLA (Human Leucocyte Antigen) tertentu. HLA merupakan Kumpulan gen yang bertanggung jawab atas antigen tranplantasi dan proses imun lainnya.

## 2) Faktor Imunologi

Pada diabetes tipe 1 terdapat bukti adanya suatu respon autoimun. Ini merupakan respon abnormal dimana antibodi terarah pada jaringan normal tubuh dengan cara bereaksi terhadap jaringan tersebut yang dianggapnya seolah-olah sebagai jaringan asing.

## 3) Faktor Lingkungan

Faktor eksternal yang dapat memicu destruksi sel beta pancreas, sebagai contoh hasil penyelidikan menyatakan bahwa virus atau toksin tertentu dapat memicu proses autoimun yang dapat menimbulkan destruksi sel beta pankreas.

### b. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya usia lebih dari sama dengan 65 tahun, obesitas, riwayat keluarga dan kelompok etnik.

#### **2.1.4 Manifestasi Klinis Diabetes Melitus**

Manifestasi klinis dari diabetes mellitus dapat bervariasi pada setiap individu, namun secara umum ditandai oleh kemunculan kombinasi gejala berikut (Mustofa, 2024).

##### a. Poliuria, Polidipsia, Polifagia

###### 1) Poliuria :

Peningkatan frekuensi buang air kecil yang disebabkan oleh upaya ginjal untuk mengeliminasi kelebihan glukosa melalui urin.

###### 2) Polidipsia :

Dehidrasi yang terjadi akibat poliuria memicu respons rasa haus yang intens pada individu dengan gangguan metabolik seperti diabetes mellitus

###### 3) Polifagia :

Nafsu makan meningkat, meskipun berat badan bisa tetap sama atau bahkan bertambah.

b. Kenaikan Berat Badan dan Obesitas

Nafsu makan yang meningkat dapat terjadi meskipun tidak diikuti oleh peningkatan berat badan bahkan pada beberapa kasus justru disertai penurunan berat badan (Basmallah, 2021).

c. Kelelahan dan Kelemahan

Perasaan lelah yang berlangsung terus-menerus merupakan salah satu gejala umum dari DM tipe 2, disebabkan oleh ketidakmampuan sel tubuh dalam memanfaatkan glukosa secara efisien sebagai sumber energi (Mahardini et al., 2023).

d. Infeksi Kulit dan Penyembuhan Luka yang Lambat (Mustofa, 2024)

- 1) Kulit menjadi kering dan gatal, serta cenderung mengalami infeksi jamur, khususnya di area lipatan tubuh
- 2) Luka atau sayatan cenderung sulit sembuh dan memiliki risiko tinggi mengalami infeksi sekunder.

e. Gangguan Penglihatan

Fluktuasi kadar glukosa darah dapat menyebabkan perubahan pada lensa mata, sehingga menimbulkan keluhan penglihatan kabur atau buram (S et al., 2023).

f. Kebingungan dan Kehilangan Kesadaran

Gangguan kesadaran yang mungkin terjadi terkait dengan fluktuasi kadar gula darah.

g. Gangguan Neuropati

Gangguan saraf yang dapat memengaruhi berbagai bagian tubuh, termasuk penglihatan, akibat fluktuasi gula darah.

h. Gangguan Seksual

Pada penderita DM tipe 2, komplikasi yang sering terjadi meliputi gangguan fungsi seksual, termasuk disfungsi ereksi pada pria serta keluhan seksual lain baik pada pria maupun wanita.

i. Gangguan Metabolik Lainnya (Rahmi & Rasyid, 2023)

Risiko meningkat terhadap penyakit kardiovaskular, mencakup kejadian penyakit jantung koroner, stroke, dan tekanan darah tinggi

(hipertensi), sebagai akibat dari ketidakseimbangan metabolik yang berkepanjangan.

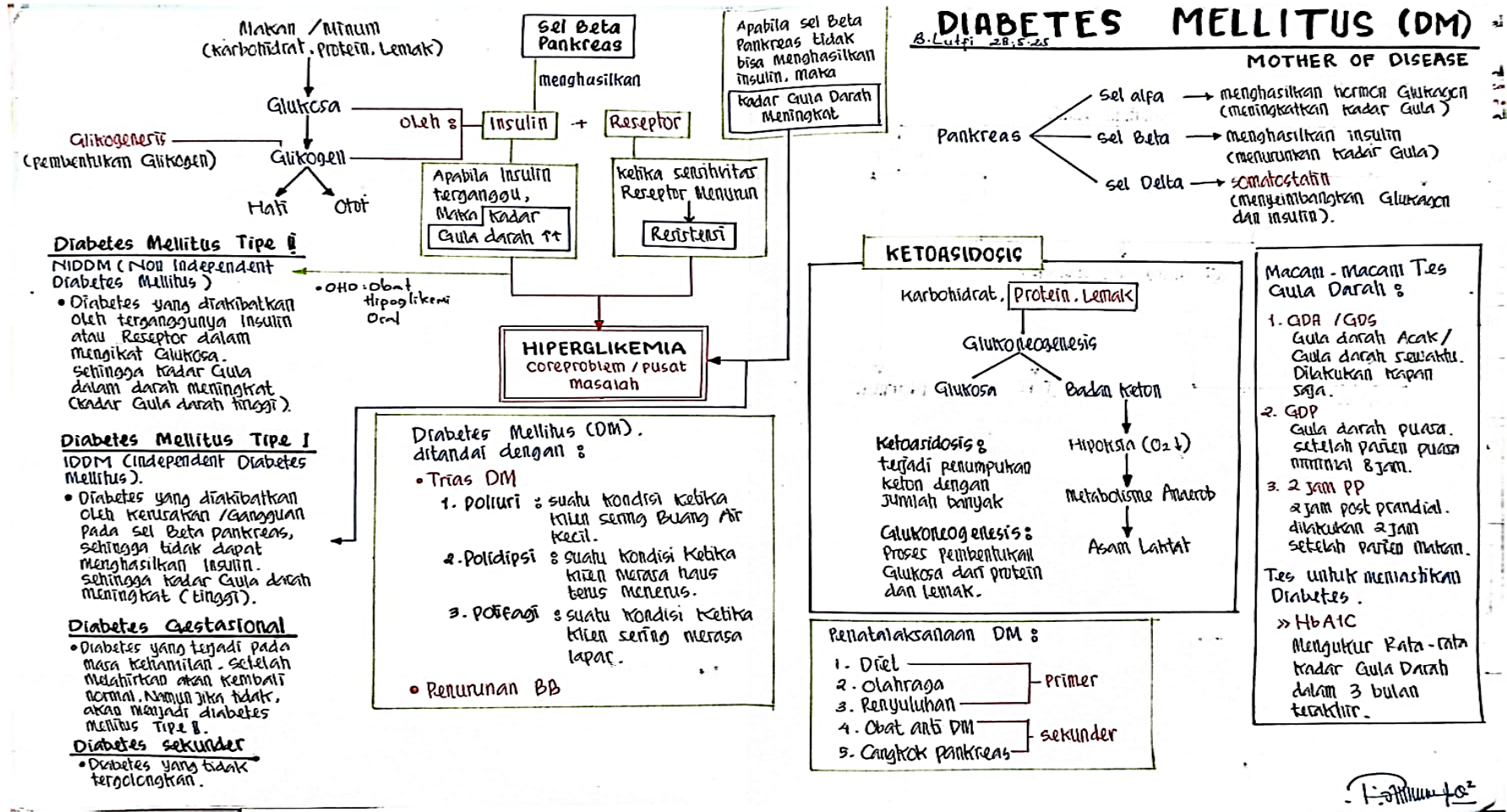
- j. Risiko tinggi untuk terjadinya diabetes gestasional pada wanita yang sedang hamil.

### **2.1.5 Patofisiologi Diabetes Melitus**

Patofisiologi terjadinya diabetes melitus dapat terjadi melalui dua keadaan yaitu resistensi insulin dan disfungsi sel  $\beta$  pancreas. Penyebab diabetes melitus tipe 2 adalah kegagalan sel-sel sasaran insulin dalam memberikan respon pada insulin secara normal. Kondisi ini merupakan kondisi yang dikenal sebagai resisten insulin. Terjadinya resisten insulin diakibatkan oleh kejadian obesitas, aktifitas fisik yang rendah, serta bertambahnya usia seseorang. Produksi glukosa hepatic pada penderita diabetes melitus tipe 2 melebihi kadar normal tanpa adanya kerusakan pada sel-sel  $\beta$  secara autoimun. Menurunnya fungsi insulin pada diabetes melitus tipe 2 memiliki sifat relative dan tidak absolut.

Pada mula berkembangnya diabetes melitus tipe 2, sel  $\beta$  memberikan sinyal adanya gangguan sekresi insulin fase pertama. Berarti terjadi kegagalan sekresi insulin dalam memberikan kompensasi pada resistensi insulin. Penanganan yang kurang baik akan menyebabkan rusaknya sel  $\beta$  pancreas. Kerusakan tersebut akan terjadi dengan progresif dan umumnya menjadi penyebab terjadinya defisiensi insulin. Sehingga penderita membutuhkan insulin eksogen. Pada penderita diabetes melitus tipe 2 biasanya terjadi dua faktor tersebut, berupa resistensi insulin dan defisiensi insulin (Fatmona et al., 2023).

2.1.6 Pathway



Gambar 2.1 Pathway Diabetes Mellitus

### 2.1.7 Faktor Resiko Diabetes Melitus

Penyakit diabetes mellitus ditandai oleh peningkatan kadar gula darah yang berlangsung dalam jangka panjang, dengan faktor-faktor risikonya dikelompokkan menjadi dua kategori utama :

#### 1. Faktor risiko yang tidak dapat diubah (Febriani et al., 2023)

##### a. Faktor Genetik

Seseorang memiliki kecenderungan lebih besar mengidap diabetes apabila terdapat anggota keluarga dengan riwayat penyakit tersebut.

##### b. Faktor Usia

Usia yang semakin lanjut menjadi faktor yang memengaruhi tingginya angka kejadian diabetes, terutama pada individu dewasa berusia lebih dari 45 tahun (Nuraisyah, 2020).

##### c. Faktor Etnis

Risiko pengembangan diabetes mellitus tipe 2 lebih tinggi pada kelompok etnis, termasuk Afrika-Amerika, Hispanik, penduduk pribumi Amerika, individu asal Asia Pasifik, dan sebagian komunitas di wilayah Kepulauan (Mustofa, 2024).

##### d. Faktor Riwayat Kesehatan

Riwayat diabetes gestasional maupun persalinan dengan bayi berukuran besar menjadi faktor yang dapat meningkatkan kemungkinan seseorang mengalami diabetes pada kemudian hari.

#### 2. Faktor resiko yang dapat dimodifikasi

##### a. Obesitas

Ketika tubuh menerima kalori dalam jumlah berlebih tanpa diimbangi oleh aktivitas fisik yang memadai, hal ini berpotensi memicu peningkatan cadangan lemak tubuh, yang menjadi faktor risiko utama DM tipe 2. Obesitas ditentukan melalui nilai  $IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$  atau pengukuran lingkaran perut  $\geq 80 \text{ cm}$  pada wanita dan  $\geq 90 \text{ cm}$  pada pria (Nuraisyah, 2020).

b. Kurang Aktivitas Fisik

Kurangnya keterlibatan dalam aktivitas fisik berkontribusi terhadap peningkatan risiko diabetes mellitus. Pencegahan dapat dilakukan melalui pengendalian berat badan dan penerapan olahraga harian minimal 30 menit (Salam & Laili, 2020).

c. Pola Makan yang Tidak Sehat

Konsumsi makanan tinggi gula, lemak jenuh, dan karbohidrat olahan dapat meningkatkan risiko terkena diabetes (Kindang et al., 2023).

d. Tekanan Darah Tinggi

Tekanan darah tinggi diketahui memiliki kaitan erat dengan insidensi diabetes mellitus tipe 2, sehingga menjadi salah satu faktor risiko yang perlu diperhatikan dalam upaya pencegahan penyakit tersebut (Fatmasari et al., 2019).

e. Kolestrol Tinggi

Tingginya kadar kolesterol bisa meningkatkan risiko diabetes melitus (Basmallah, 2021).

f. Kebiasaan merokok

Paparan nikotin dan bahan kimia toksik dari rokok menyebabkan penurunan respons tubuh terhadap insulin, sekaligus meningkatkan produksi hormon stres seperti adrenalin dan noradrenalin (Basmallah, 2021).

### 2.1.8 Penatalaksanaan

Menurut *American Diabetes Association* (ADA) dalam penelitian (Elpiani, 2020) yang membahas tentang penatalaksanaan terapi farmakologis pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2, tujuan akhirnya adalah untuk menurunkan morbiditas dan mortalitas DM, dengan fokus khusus untuk mencapai target yang ditentukan.

### a. Terapi Farmakologi

#### 1) Obat Antihiperqlikemia Oral

Obat antihiperqlikemik oral dapat dikategorikan menjadi lima kelas berdasarkan mekanisme kerjanya: Metformin, Tiazolidinedion, Sulfonilurea, Glide, *Inhibitor* Alfa-Glukosidase, *Inhibitor* DPP-4, dan *Inhibitor* SGLT-2.

#### 2) Obat Antihiperqlikemia Injeksi

Obat-obatan yang diberikan secara injeksi untuk mengendalikan kadar gula darah meliputi insulin, agonis GLP-1, serta kombinasi dari insulin dan agonis GLP-1.

### b. Terapi Non-Farmakologi

#### 1) Edukasi

Mengubah perilaku tidak sehat membutuhkan keterlibatan aktif dari pasien, Dukungan terus-menerus dari tenaga kesehatan sangat penting sepanjang hidup pasien, melalui pendekatan yang mencakup edukasi menyeluruh, pelatihan keterampilan, dan peningkatan motivasi untuk mendorong keberhasilan pengelolaan penyakit secara berkelanjutan (Basmallah, 2021).

#### 2) Diet

Pola makan yang dianjurkan bertujuan untuk mempertahankan kestabilan kadar glukosa dan lipid darah mendekati nilai normal, menjaga berat badan dalam kisaran ideal (sekitar 10% dari target berat badan), mencegah komplikasi akut dan kronis, serta meningkatkan kualitas hidup individu. Kebutuhan energi harian disesuaikan dengan berbagai faktor, antara lain tahap pertumbuhan, status nutrisi, usia, stres fisiologis, dan tingkat aktivitas fisik, guna menunjang pencapaian berat badan ideal.

Tabel 2. 2 Penatalaksanaan Diabetes Mellitus

<b>Makanan yang dianjurkan dan tidak dianjurkan untuk penderita</b>	
<b>Makanan yang dianjurkan</b>	<b>Makanan yang tidak dianjurkan</b>
Sumber karbohidrat kompleks : nasi , roti, kentang, singkong, dan sagu	Makanan dengan kadar gula yang tinggi mencakup berbagai jenis, seperti gula rafinasi, gula aren, jelly, buah-buahan manisan, susu kental manis, minuman manis kemasan, es krim, kue pencuci mulut, dan makanan tradisional seperti dodol
Protein rendah lemak meliputi ikan, ayam, susu skim, tempe, tahu, dan berbagai jenis kacang-kacangan	Makanan berlemak meliputi berbagai produk seperti pastry, makanan siap saji, dan makanan yang dimasak dengan cara digoreng, yang secara umum berkontribusi terhadap peningkatan asupan lemak jenuh.
Makanan yang diolah dengan cara dikukus, direbus, dan dibakar.	Asupan lemak jenuh dapat meningkat melalui konsumsi makanan seperti kue pastry, hidangan cepat saji, dan makanan yang diproses melalui teknik penggorengan.

### 3) Latihan fisik

Aktivitas fisik berperan penting dalam meningkatkan metabolisme lemak, merangsang produksi transporter glukosa, serta memperbaiki sensitivitas tubuh terhadap insulin. Selama berolahraga, terjadi peningkatan aliran darah yang memungkinkan pelebaran kapiler, sehingga lebih banyak reseptor insulin menjadi aktif dan dapat berfungsi secara optimal. Salah satu bentuk latihan yang direkomendasikan bagi penderita diabetes mellitus adalah Beurger Allen Exercise. Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan perfusi jaringan, menstabilkan kadar glukosa darah, memperkuat fungsi sistem kardiovaskular, serta mendukung penurunan berat badan (Mustofa,2024).

### 2.1.9 Pemeriksaan Penunjang

Menurut (Decroli, 2019) untuk memastikan seseorang menderita diabetes melitus diperlukan skrining pemeriksaan kadar glukosa darah dengan nilai satuan yang dinyatakan dalam milligram per desiliter (mg/dL) atau milimoles per liter (mmol/L). Beberapa cara pemeriksaan kadar glukosa darah untuk menegakkan diagnosis diabetes melitus sebagai berikut :

a. Tes gula darah acak atau sewaktu

Sampel darah akan diambil pada waktu acak. Terlepas dari kapan seseorang terakhir makan, kadar gula darah sewaktu  $\geq 200$  mg/dL (11,1mmol/L) sudah dapat digunakan untuk menyatakan seseorang menderita diabetes, terutama bila digunakan dengan gejala khas dan tidak khas dari diabetes melitus.

b. Tes gula darah puasa

Sampel darah akan diambil setelah puasa semalam selama 8-10 jam, minum air putih tanpa gula tetap diperbolehkan. Setelah diperiksa kadar gula darah puasa, pasien diberi glukosa 75 gram yang dilarutkan dalam air 250 cc, lalu diminum dalam waktu 5 menit, selanjutnya berpuasa kembali. Setelah 2 jam kemudian kadar glukosa darah diperiksa. Kadar gula darah 70-139 mg/dL adalah normal. Pembacaan antara 140-199 mg/dL menunjukkan prediabetes. Pembacaan 200 mg/ 14 dL atau lebih tinggi setelah 2 jam pembebanan glukosa dapat mengindikasi diabetes.

c. Tes hemoglobin atau glychemoglobin (HbA1c)

Tes darah ini menunjukkan tingkat gula darah rata-rata selama 2 minggu hingga tiap bulan terakhir, mengukut preentase glukosa darah yang melekat pada hemoglobin sebagai protein pembawa oksigen dalam sel darah merah. Semakin tinggi kadar gula darah, semakin banyak glukosa yang menempel pada hemoglobin. Pemeriksaan HbA1c lebih tepat digunakan untuk memantau tingkat pengendalian diabetes daripada digunakan untuk menegakkan diagnosis.

### 2.1.10 Komplikasi Diabetes Melitus

Komplikasi yang timbul akibat diabetes mellitus (DM) merupakan kondisi serius yang dapat terjadi apabila penyakit ini tidak dikelola dengan baik. Komplikasi tersebut dapat bersifat mendadak (akut) maupun berkembang secara perlahan (kronis) seiring waktu. Ketidakefektifan dalam upaya pencegahan serta pengelolaan DM berisiko mempercepat timbulnya komplikasi baik akut maupun jangka panjang.

#### a. Komplikasi Akut

##### 1) Ketoasidosis Diabetik (KAD)

ditandai dengan kondisi hiperglikemi  $\pm$  300-600 mg/dl disertai gejala asidosis dan plasma keton serta osmolaritas plasma meningkat  $\pm$  300-320 mOs/mL (Rifat et al., 2023).

##### 2) Hiperosmolar non ketotik (HNK)

ditandai dengan kondisi hiperglikemi  $\pm$  600-1200 mg/dL tanpa gejala asidosis namun osmolaritas meningkat  $\pm$  330-380 mOs/mL.

##### 3) Hipoglikemia ditandai dengan penurunan kadar glukosa darah $<$ 60 mg/dL, hipotensi, gemetar, ganyak keringat, pusing, berdebar-debar, kesadaran menurun sampai koma (Adi, 2019).

#### b. Komplikasi Kronik

Perkembangan gejala klinis pada diabetes mellitus berlangsung secara bertahap dan berkontribusi terhadap munculnya komplikasi kronis, baik yang bersifat mikrovaskular maupun makrovaskular.

##### 1) Makrovaskular

###### a) Penyakit Jantung Koroner

Individu dengan diabetes mellitus berisiko lebih besar mengalami penyakit jantung koroner, ditandai dengan terbentuknya plak ateromatosis pada arteri koroner yang mengurangi suplai darah ke otot jantung. Kondisi ini dapat

menyebabkan gejala nyeri dada (angina) atau bahkan infark miokard (serangan jantung) (Mustofa, 2024).

b) Penyakit Serebrovaskular

Diabetes berkontribusi terhadap peningkatan risiko penyakit serebrovaskular, baik yang bersifat hemoragik maupun iskemik. Individu dengan diabetes memiliki kemungkinan hingga enam kali lebih besar mengalami gangguan peredaran darah otak dibandingkan dengan populasi non-diabetik (Nuraisyah, 2020).

c) Penyakit Arteri

Penyakit arteri perifer merupakan salah satu komplikasi serius dari diabetes, yang ditandai oleh penyempitan arteri secara progresif sehingga mengurangi aliran darah ke jaringan perifer. Meskipun signifikan, kondisi ini sering berkembang secara diam-diam tanpa disertai gejala yang jelas (Adi, 2019).

## **2.2 Konsep Perfusi Perifer Tidak Efektif**

### **2.2.1 Definisi Perfusi Perifer Tidak Efektif**

Perfusi perifer tidak efektif adalah penurunan sirkulasi darah pada level kapiler yang dapat mengganggu metabolisme tubuh (SDKI, 2017).

### **2.2.2 Penyebab Perfusi Perifer Tidak Efektif**

Berikut penyebab dari terjadinya masalah perfusi perifer tidak efektif menurut (SDKI, 2017):

- a. Hiperglikemia
- b. Penurunan konsentrasi hemoglobin
- c. Peningkatan tekanan darah
- d. Kekurangan volume cairan
- e. Penurunan aliran arteri dan atau vena
- f. Kurang terpapar informasi tentang faktor pemberat (mis. merokok, gaya hidup monoton, trauma, obesitas, asupan garam, imobilitas)
- g. Kurang terpapar informasi tentang proses penyakit (mis. Diabetes)

h. Kurang aktivitas fisik

### 2.2.3 Gejala Dan Tanda Perfusi Perifer Tidak Efektif

Menurut (SDKI, 2017) berikut tanda dan gejala mayor minor perfusi perifer tidak efektif sebagai berikut :

Tabel 2.3 Gejala dan Tanda Perfusi Perifer Tidak Efektif

<b>Gejala dan Tanda Mayor</b>	
Subyektif (tidak ada)	Obyektif 1. Pengisian kapiler >3 detik 2. Nadi perifer menurun atau tidak teraba 3. Akral teraba dingin 4. Warna kulit pucat 5. Turgor kulit menurun
<b>Gejala dan Tanda Minor</b>	
Subyektif 1. Parastesia 2. Nyeri ekstremitas (klaudikasi intermiten)	Obyektif 1. Edema 2. Penyembuhan luka lambat 3. Indeks ankle-brachial

## 2.3 Konsep *Buerger Allen Exercise*

### 2.3.1 Definisi *Buerger Allen Exercise*

*Buerger allen exercise* adalah salah satu jenis latihan yang dilakukan untuk meningkatkan perfusi ekstremitas bawah. Guna menyembuhkan luka dan mengurangi gejala neuropati perifer (Nuraini et al., 2023).

*Buerger allen exercise* merupakan suatu latihan untuk insufisiensi arteri tungkai bawah dengan menggunakan perubahan gravitasi pada posisi yang diterapkan dan pompa otot yang terdiri dari dorsofleksi dan fleksi plantar dengan gerakan aktif pergelangan kaki untuk melancarkan otot-otot pembuluh darah (N. Wijayanti & Warsono, 2022).

Latihan *Buerger allen exercise* adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan menggerakkan sendi-sendi yang berbeda. Gerakan atau peregangan ke segala arah dengan tujuan untuk meningkatkan aliran darah ke ekstremitas bawah (Sari et al., 2022).

### 2.3.2 Tujuan *Buerger Allen Exercise*

Tujuan *Buerger Allen Exercise* menurut (Nuraini et al., 2023) adalah untuk mencegah komplikasi diabetes melitus dan untuk meningkatkan perfusi atau sirkulasi oksigen ke area perifer sehingga peredaran darah lancar. Latihan ini dapat membantu melancarkan dan meningkatkan sirkulasi darah pada luka kaki diabetik dengan masalah sirkulasi darah tepi. Metode ini cukup efektif dalam memperbaiki kondisi hemodinamik kaki pada pasien dengan masalah gangguan pada ekstremitas bawah (Sari et al., 2022).

### 2.3.3 Manfaat *Buerger Allen Exercise*

Manfaat *Buerger Allen Exercise* menurut (Wijayanti & Warsono, 2022) sebagai berikut :

- a. Meningkatkan aliran darah *Buerger allen exercise* membantu membuka arteri yang mungkin sempit atau tersumbat sehingga meningkatkan aliran darah ke kaki, membantu mencegah komplikasi seperti nyeri kaki, kebas atau mati rasa, bahkan luka yang sulit sembuh.
- b. Mengurangi gejala Melakukan latihan ini dapat membantu mengurangi gejala terkait dengan penyakit arteri perifer, seperti nyeri atau kram kaki saat berjalan atau berdiri.
- c. Meningkatkan kemampuan berjalan Meningkatkan aliran darah dan gejala seperti nyeri kaki dapat membantu memperbaiki kemampuan seseorang untuk berjalan jauh tanpa mengalami ketidaknyamanan yang signifikan

### 2.3.4 Mekanisme *Buerger Allen Exercise*

*Buerger Allen Exercise* merupakan terapi yang memanfaatkan perubahan posisi ekstremitas bawah dan gerakan aktif pergelangan kaki untuk meningkatkan sirkulasi darah perifer. Saat kaki diangkat (elevasi), darah vena yang berada di ekstremitas bawah akan mengalir kembali ke jantung sehingga membantu mengosongkan pembuluh darah vena. Ketika posisi kaki diturunkan atau menggantung, darah arteri akan mengalir kembali ke tungkai bawah akibat pengaruh

gravitasi dan perbedaan tekanan darah. Proses ini membantu meningkatkan aliran darah ke jaringan perifer sehingga suplai oksigen dan nutrisi menjadi lebih optimal.

Meningkatnya aliran darah ke ekstremitas bawah menyebabkan distribusi oksigen ke jaringan menjadi lebih baik. Kondisi ini akan meningkatkan jumlah hemoglobin yang membawa oksigen ke jaringan perifer sehingga nilai saturasi oksigen ( $SpO_2$ ) yang diukur menggunakan *pulse oximetry* ikut meningkat. Mekanisme ini melibatkan beberapa langkah :

- a. Perubahan Gravitasi dan Postural: Dengan mengubah posisi tubuh, *Buerger Allen Exercise* Menggunakan efek gravitasi sebagai mekanisme alami untuk memperlancar proses pengosongan serta pengisian volume darah dalam pembuluh (Mahardini et al., 2023).
- b. *Muscle Pump Activation*: Latihan ini mengkombinasikan *Muscle Pump* dengan gerakan *dorsofleksi* dan *plantarfleksi* Gerakan ini bekerja seperti "pompa alami" yang mendorong darah sehingga sirkulasi darah menjadi lebih lancar, oksigen lebih mudah sampai ke jaringan, dan perfusi perifer dapat meningkat (Simarmata et al., 2021).
- c. Peningkatan Aliran Balik Vena: Posisi elevasi ekstremitas bawah sebesar  $45^\circ$  di atas jantung meningkatkan venous return dan mengurangi tekanan distribusi darah arteri. Mekanisme kontraksi dan relaksasi pembuluh darah selama latihan Buerger Allen memfasilitasi pengaktifan Muscle Pump, sehingga memperbaiki sirkulasi darah ke ekstremitas (Salam & Laili, 2020).
- d. Pengosongan dan pengisian ulang pembuluh darah
  - 1) Pengosongan pembuluh darah:

Pengangkatan tungkai bawah dengan bantuan gravitasi mendukung kelancaran aliran vena, sekaligus berperan dalam mencegah penumpukan darah, stasis, dan potensi komplikasi seperti edema atau trombosis.

2) Pengisian ulang pembuluh darah :

Pada saat tungkai diturunkan, gaya gravitasi memfasilitasi masuknya darah yang kaya oksigen ke dalam pembuluh, meningkatkan perfusi jaringan dan menunjang oksigenasi sel di ekstremitas bawah (Simarmata et al., 2021).

3) Pengurangan nyeri

Latihan ini berperan dalam mengurangi keluhan klaudikasio yang umum terjadi pada penderita penyakit arteri perifer dengan memperbaiki distribusi oksigen dan darah ke otot-otot tungkai (Kindang et al., 2023).

4) Peningkatan penyembuhan luka dengan kalimat yang berbeda namun makna tetap sama dan gaya formal: proses penyembuhan luka berlangsung lebih optimal karena pasokan oksigen dan zat gizi yang mencukupi, hal ini sangat krusial bagi penderita diabetes dengan luka kaki kronis (Supriyadi, 2020).

### **2.3.5 Indikasi *Buerger Allen Exercise***

Menurut (Salihun, 2022) beberapa indikasi *dari buerger allen exercise* diantaranya :

- a. Pasien diabetes tipe 2, baik pria maupun wanita
- b. Usia diatas 35 tahun
- c. Memiliki resiko rendah terkena ulkus diabetik

### **2.3.6 Kontraindikasi *Buerger Allen Exercise***

*Buerger Allen Exercise* tidak disarankan dilakukan pada klien yang mengalami perubahan fungsi fisiologis seperti nyeri dada dan pada klien dengan depresi, khawatir dan mengalami masalah kecemasan. Terapi ini tidak disarankan pada pasien DM dengan masalah ulkus diabetik, gangren dan hipertensi (Salihun, 2022).

### **2.3.7 Hal yang Harus dikaji Sebelum Pelaksanaan *Buerger Allen Exercise***

Sebelum melakukan *Buerger Allen Exercise*, ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan menurut (Suryati et al., 2019) :

- a. Mengevaluasi keadaan kaki dan tingkat kesadaran.
- b. Mengamati tanda-tanda vital dan kadar glukosa untuk mencegah hipoglikemi pasca-latihan.
- c. Memastikan tidak adanya gejala deapsnea atau nyeri dada
- d. Perhatikan indikasi dan kontraindikasi dari tindakan yang akan dilakukan

### 2.3.8 Standar Operasional Prosedur *Buerger Allen Exercise*

Menurut (Nuraini R. et al., 2023) berikut standar operasional prosedur *Buerger Allen Exercise* :

- a. Pengertian
 

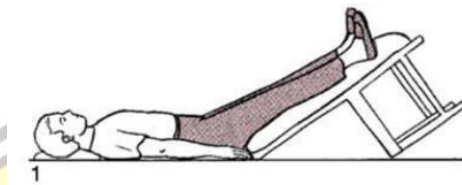
Prosedur *Buerger Allen Exercise* mengombinasi perubahan dalam posisi gravitasi tubuh dan aktivitas pompa otot
- b. Tujuan
  - 1) Meningkatkan aliran darah
  - 2) Mencegah ulkus dan infeksi
  - 3) Mengurangi nyeri dan ketidaknyamanan
  - 4) Memperbaiki fungsi vaskular
- c. Persiapan alat
  - 1) Kasur atau matras yang nyaman
  - 2) Bantal
  - 3) Timer atau jam untuk mengatur waktu setiap tahap
- d. Prosedur
  - 1) Tahap Pra Interaksi
    - a) Cek catatan keperawatan atau catatan medis pasien
    - b) Observasi keadaan pasien
    - c) Siapkan alat
    - d) Identifikasi faktor atau yang menyebabkan kontraindikasi
    - e) Cuci tangan

## 2) Tahap Orientasi

- a) Beri salam kepada pasien dan sebut namanya
- b) Jelaskan tujuan, prosedur, dan lamanya tindakan pada pasien dan keluarga

## 3) Tahap Kerja

- a) Beri kesempatan pasien bertanya sebelum kegiatan dilakukan
- b) Bantu pasien berbaring dalam posisi terlentang selama 3 menit
- c) Kemudian angkat kaki dengan sudut  $45^\circ$  selama 3 menit

Gambar 2. 2 Mengangkat Kaki Sudut  $45^\circ$ 

- d) Selanjutnya bantu pasien duduk di pinggiran tempat tidur dengan kaki menggantung. Kemudian tekuk pergelangan kaki ke atas semaksimal mungkin dan rentangkan kaki ke bawah selama 3 menit. Selanjutnya tekuk jari-jari ke atas dan ke bawah, lakukan gerakan fleksi-ekstensi pada jari-jari. Lakukan selama 3 menit



Gambar 2. 3 Duduk Menggerakkan Kaki

- e) Setelah itu kembali ke posisi berbaring terlentang dengan kedua kaki beristirahat selama 3 menit



Gambar 2. 4 Berbaring

- f) Lakukan aktivitas *Buerger Allen Exercise* 2 kali dalam 1 hari (pagi dan sore) selama 3 hari dengan durasi 15 menit (Millenia & Tutiany, 2024).
- 4) Tahap Terminasi
    - a) Evaluasi hasil kegiatan
    - b) Merapikan alat dan pasien
    - c) Mencuci tangan

## 2.4 Konsep *Pulse Oximetry*

### 2.4.1 Definisi *Pulse Oximetry*

*Pulse oximetry* adalah metode pemeriksaan non-invasif untuk mengukur kadar oksigen dalam darah menggunakan alat *Pulse Oximeter*. Alat ini biasanya dipasang pada ujung jari dan bekerja dengan memancarkan cahaya untuk mengetahui seberapa banyak oksigen yang dibawa oleh hemoglobin dalam sel darah merah. Hasilnya ditampilkan dalam bentuk angka saturasi oksigen ( $SpO_2$ ), dengan nilai normal berkisar antara 95–100%. Pemeriksaan ini mudah, cepat, dan tidak menimbulkan rasa nyeri, sehingga sering digunakan dalam pemantauan kondisi pasien secara rutin.

Dalam konteks perfusi perifer tidak efektif, *pulse oximetry* memiliki peran penting sebagai alat pemantauan untuk menilai kecukupan aliran darah dan oksigen ke jaringan perifer. Pada kondisi ini, aliran darah ke ekstremitas seperti tangan dan kaki mengalami gangguan, sehingga distribusi oksigen menjadi tidak optimal. Hal ini dapat menyebabkan penurunan nilai  $SpO_2$  pada area yang diperiksa, terutama jika disertai tanda lain seperti kulit pucat, dingin, atau nadi perifer lemah. Dengan menggunakan *pulse oximetry*, tenaga kesehatan dapat mendeteksi secara dini adanya gangguan perfusi perifer, sehingga intervensi yang tepat dapat segera dilakukan untuk mencegah kerusakan jaringan yang lebih lanjut.

### 2.4.2 Tujuan pengukuran *pulse oximetry*

1. Menilai kecukupan oksigenasi jaringan perifer

Pemeriksaan dengan *Pulse Oximeter* bertujuan untuk mengetahui apakah jaringan di bagian perifer (seperti jari tangan dan kaki) mendapatkan oksigen yang cukup. Jika nilai SpO<sub>2</sub> rendah, hal ini bisa menandakan jaringan tidak mendapatkan suplai oksigen yang adekuat akibat aliran darah yang terganggu

2. Mendeteksi gangguan aliran darah ke ekstremitas

Pada perfusi perifer tidak efektif, aliran darah ke bagian tubuh tertentu menurun. *Pulse oximetry* dapat membantu mendeteksi kondisi ini melalui hasil yang tidak stabil, rendah, atau sulit terbaca, yang menunjukkan adanya hambatan sirkulasi

3. Memantau derajat keparahan gangguan perfusi

Pemeriksaan ini membantu tenaga kesehatan melihat seberapa berat gangguan perfusi yang terjadi. Semakin rendah atau tidak konsisten nilai SpO<sub>2</sub>, semakin menunjukkan bahwa perfusi perifer semakin tidak efektif

4. Mengevaluasi perkembangan kondisi pasien

*Pulse oximetry* digunakan untuk memantau apakah kondisi perfusi perifer membaik atau memburuk dari waktu ke waktu. Jika nilai SpO<sub>2</sub> meningkat, berarti aliran darah dan oksigenasi jaringan mulai membaik.

5. Membantu menentukan tindakan keperawatan

Hasil dari *pulse oximetry* dapat menjadi dasar dalam menentukan intervensi, seperti meningkatkan sirkulasi, pemberian oksigen, atau tindakan lain untuk memperbaiki perfusi jaringan.

6. Mencegah kerusakan jaringan lebih lanjut

Dengan deteksi dini melalui *pulse oximetry*, gangguan perfusi dapat segera ditangani sehingga mencegah komplikasi seperti luka, nekrosis, atau ulkus pada ekstremitas.

### 2.4.3 Faktor Yang Mempengaruhi Pemeriksaan *Pulse Oximetry*

Pada pasien *Diabetes Mellitus* dengan masalah perfusi perifer tidak efektif, hasil pemeriksaan menggunakan *Pulse Oximeter* bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor khusus :

#### 1. Gangguan aliran darah (Angiopati Diabetik)

Diabetes dapat merusak pembuluh darah kecil (mikroangiopati) dan besar (makroangiopati). Aliran darah ke ujung jari/kaki menjadi berkurang, sehingga alat sulit mendeteksi sinyal oksigen yang menyebabkan hasil SpO<sub>2</sub> bisa rendah atau tidak terbaca.

#### 2. Neuropati Perifer

Kerusakan saraf pada pasien diabetes sering terjadi di ekstremitas. Neuropati menyebabkan perubahan regulasi pembuluh darah (vasokonstriksi/vasodilatasi tidak normal), sehingga perfusi tidak stabil dan mempengaruhi hasil pembacaan

#### 3. Suhu ekstremitas yang dingin

Pasien diabetes sering mengalami kaki/tangan dingin akibat sirkulasi buruk. Suhu dingin menyebabkan pembuluh darah menyempit sehingga aliran darah menurun dan sinyal *pulse oximeter* melemah.

#### 4. Adanya luka atau ulkus diabetikum

Luka kronis sering muncul pada kaki pasien diabetes. Jaringan di sekitar luka mengalami kerusakan dan suplai oksigen buruk, sehingga hasil SpO<sub>2</sub> di area tersebut bisa lebih rendah dari kondisi sebenarnya.

#### 5. Penebalan kulit atau kalus (Kapalan)

Sering terjadi pada kaki pasien diabetes dikarenakan lapisan kulit yang tebal dapat menghambat penetrasi cahaya dari alat, sehingga pembacaan menjadi kurang akurat.

#### 6. Kadar Hemoglobin (Misalnya Anemia)

Pasien diabetes bisa mengalami anemia akibat komplikasi kronis. walaupun persentase SpO<sub>2</sub> tampak normal, jumlah oksigen yang

dibawa sebenarnya kurang.

#### 7. Kadar gula darah yang tidak terkontrol

Hiperglikemia kronis memperburuk menyebabkan kerusakan pembuluh darah. Semakin tinggi gula darah, semakin buruk perfusi perifer menyebabkan hasil SpO<sub>2</sub> bisa menurun atau tidak stabil.

#### 8. Posisi dan lokasi pemasangan alat

Misalnya dipasang pada jari yang perfusinya sangat buruk dengan aliran darah minim akan menghasilkan pembacaan yang tidak akurat.

### 2.4.4 Prosedur Pengukuran Pulse Oximetry

#### 1. Pengertian

*Pulse oximetry* adalah pemeriksaan non-invasif untuk mengukur kadar oksigen dalam darah (SpO<sub>2</sub>) dan denyut nadi. Pada pasien diabetes mellitus, pemeriksaan ini penting untuk membantu menilai apakah oksigen dapat tersalurkan dengan baik ke jaringan perifer, terutama pada ekstremitas seperti kaki yang sering mengalami gangguan sirkulasi

#### 2. Tujuan

- a. Mengetahui kecukupan oksigenasi jaringan perifer
- b. Mendeteksi adanya gangguan perfusi sejak dini pada pasien diabetes
- c. Memantau kondisi sirkulasi perifer (terutama pada kaki)
- d. Mengevaluasi efektivitas intervensi (*Buerger Allen Exercise*)
- e. Mencegah komplikasi seperti luka atau ulkus diabetikum

#### 3. Indikasi

Dilakukan pada pasien diabetes mellitus yang :

- a. Mengalami tanda perfusi perifer tidak efektif (kaki dingin, pucat, nadi lemah)
- b. Memiliki luka atau ulkus pada kaki
- c. Mengeluh kesemutan atau baal (neuropati)
- d. Dalam pemantauan kondisi sirkulasi perifer

#### 4. Kontraindikasi

- a. Terdapat luka terbuka atau infeksi pada jari yang akan dipasang alat
- b. Perfusi sangat buruk sehingga alat sulit membaca
- c. Kuku tebal/kotor atau menggunakan cat kuku gelap

#### 2.4.5 Hal Yang Harus Dikaji Sebelum Pemeriksaan *Pulse Oximetry*

##### a. Kondisi Umum Pasien

Pastikan kondisi pasien stabil setelah latihan:

- 1) Tidak pusing, lemas, atau sesak
- 2) Tidak ada keluhan nyeri hebat pada ekstremitas. Karena setelah BAE, sirkulasi berubah, jadi perlu dipastikan pasien siap diperiksa.

##### b. Status Perfusi Perifer

Ini penting karena BAE bertujuan memperbaiki aliran darah :

- 1) Periksa warna kulit (pucat, kemerahan, sianosis)
- 2) Suhu kulit (hangat atau dingin)
- 3) Pengisian kapiler (CRT < 3 detik atau tidak) ada/tidaknya kesemutan atau baal Perfusi yang buruk bisa memengaruhi hasil *pulse oximetry*

##### c. Aktivitas Pasien Sebelum Pemeriksaan

- 1) Pastikan pasien sudah istirahat sejenak setelah BAE (5menit)  
Tujuannya agar hasil tidak dipengaruhi oleh aktivitas fisik.

##### d. Lokasi Pemasangan Alat Tempat Yang Tepat

- 1) Jari tangan/kaki yang tidak luka atau tidak mengalami gangguan Berat
- 2) Hindari area dengan luka, edema, atau nekrosis. Karena sensor membutuhkan aliran darah yang baik.

#### 5. persiapan alat bahan

- a. *Pulse oximeter*
- b. Alkohol swab/tisu alcohol
- c. Sarung tangan (jika diperlukan)
- d. Buku catatan/lembar observasi

## 6. Prosedur Pelaksanaan

### a. Pra-Interaksi

- 1) Membaca status/kondisi pasien (Diagnosa, indikasi pemeriksaan, riwayat penyakit seperti Diabetes Mellitus)
- 2) Kaji keluhan pada kaki pasien seperti pucat, kebas, odema
- 3) Menyiapkan alat:
  - a) *Pulse oximeter*
  - b) Tisu/kasa (jika diperlukan)
  - c) Alkohol swab (untuk kebersihan alat)
- 4) Memastikan alat berfungsi dengan baik (cek baterai/layar)
- 5) Mencuci tangan sesuai prosedur
- 6) Menyiapkan lingkungan yang nyaman dan aman

### b. Tahap Orientasi

- 1) Memberi salam dan memperkenalkan diri
- 2) Memverifikasi identitas pasien (Nama, Tanggal Lahir, no RM)
- 3) Menjelaskan tujuan dan tindakan
- 4) Meminta persetujuan pasien
- 5) Menjaga privasi pasien
- 6) Mengatur posisi pasien nyaman (duduk atau berbaring)

### c. Tahap Pelaksanaan/Kerja

1. Mencuci tangan
2. Sebelum melakukan pengukuran, tanyakan kepada pasien mengenai aktivitas yang sebelumnya telah dilakukan seperti aktivitas berat, jika memungkinkan beri saran untuk menghindari aktivitas berat selama 1 jam sebelum pengukuran. Memastikan pasien dalam kondisi rileks dan tidak banyak bergerak
3. Tahap pelaksanaan pengukuran menggunakan *pulse oxymetry*
  - a) Memilih lokasi pemasangan (Ujung jari tangan, biasanya jari telunjuk atau tengah)
  - b) Pastikan tidak ada kutek, kuku palsu, atau luka

4. Pasang alat *pulse oximeter* pada jari pasien
5. Pastikan posisi alat tepat dan tidak longgar
6. Tunggu beberapa detik hingga angka stabil
  - a) Amati hasil yang akan terlihat pada layar oximetri (Saturasi oksigen SpO<sub>2</sub>), Frekuensi nadi
7. Catat hasil pemeriksaan

#### d. Terminasi

- 1) menjelaskan kepada pasien mengenai hasil dari pengukuran yang telah dilakukan
- 2) catat hasil pengukuran pada lembar observasi

### 2.4.6 Cara Perhitungan Dan Intepretasi *Pulse Oxymetry*

Untuk mengukur *pulse oxymetry* jika terapi *Buerger Allen Exercise* dilakukan 2 kali sehari (misalnya pagi & sore), maka pengukuran *pulse oximetry* juga mengikuti itu :

#### Cara Perhitungan

1. **Hitung perubahan tiap sesi** : SpO<sub>2</sub> = Sesudah-Sebelum

##### Contoh:

- a. Pagi: Pre 92% → Post 95% = +3%
- b. Sore: Pre 93% → Post 96% = +3%

2. **Rata-rata nilai SpO<sub>2</sub> harian**

Jumlah Semua Hasil

Rata-Rata : \_\_\_\_\_ = ....%

Jumlah Pengukuran (data)

##### Contoh:

$$(92 + 95 + 93 + 96) \div 4 = 94\%$$

### 2.4.7 Intepretasi Hasil

No	Pagi (Pre-Test)	Pagi (Post-Test)	Hasil	Sore (Pre-Test)	Sore (Post-Test)	Hasil
1.	92%	94%	+2	92%	94%	+2
2.	93%	96%	+3	93%	96%	+3
3.	94%	97%	+3	94%	97%	+3

No	Kategori	Nilai SpO <sub>2</sub>	Perubahan (SpO <sub>2</sub> )	Interpretasi
1	<b>Berhasil</b>	≥ 95%	Meningkat ≥ 3%	Perfusi perifer membaik, terapi efektif
2	<b>Cukup berhasil</b>	90–94%	Meningkat 1–2%	Ada perbaikan, tetapi belum optimal
3	<b>Kurang berhasil</b>	90–94%	Tidak ada peningkatan	Perfusi belum membaik
4	<b>Tidak berhasil / gagal</b>	< 90%	Menurun	Perfusi perifer memburuk

## 2.5 Konsep Asuhan Keperawatan

### 2.5.1 Pengkajian

Pengkajian adalah langkah pertama dalam proses keperawatan yang melibatkan keterampilan berpikir kritis dan pengumpulan data. Pengkajian dilakukan dengan mengumpulkan informasi dari klien maupun keluarga atau orang yang merawat klien terkait kondisi atau persepsi masalah yang mereka hadapi atau alami (Palipadang & Hidayah, 2019).

Data yang dikumpulkan dapat berupa data subjektif maupun objektif. Data subjektif merupakan data yang berasal dari pernyataan verbal klien atau orang terdekat klien. Sedangkan data objektif adalah data yang terukur dan berwujud seperti tanda-tanda vital, asupan dan luaran, serta tinggi dan berat badan. Asal data dibedakan menjadi data primer (dari klien sendiri) dan data sekunder (orang terdekat klien). Berikut pengkajian menurut (Tartowo, 2012) :

#### a. Identifikasi Klien

- 1) Usia (DM tipe 2 umur diatas 45 tahun)
- 2) Jenis kelamin ini sebagian besar dijumpai pada perempuan dibandingkan laki-laki, karena faktor risiko terjadi diabetes melitus pada perempuan 3-7 kali lebih tinggi.

#### b. Keluhan Utama

Pasien mengatakan mudah lelah, mudah mengantuk, kram otot, sering kencing, penglihatan kabur, hingga penurunan kesadaran.

- 1) Kondisi hiperglikemia : kelelahan, penglihatan buram, peningkatan urine serta rasa haus, dehidrasi, sakit kepala serta peningkatan suhu tubuh.
- 2) Kondisi hipoglikemia : tremor, takikardi, resah, rasa lapar, sakit kepala, sulit berkonsentrasi, vertigo, konfusi, memori menurun, bibir mati rasa, pelo, gangguan emosional, serta menurunnya kesadaran.

### **c. Riwayat Kesehatan**

- 1) Riwayat Penyakit Sekarang Sering BAK, lapar serta haus, berat badan naik, pengidap umumnya belum mengetahui apakah mereka mengalami penyakit diabetes melitus sampai setelah mereka melakukan pemeriksaan.
- 2) Riwayat Penyakit Dahulu Diabetes melitus tipe 2 bisa berkembang sebagai akibat dari kehamilan, penyakit pankreas, terganggunya penerimaan insulin, gangguan hormonal, mengonsumsi obat-obatan diantaranya glukokortikoid, furosemide, thiazide, beta bloker, kontrasepsi yang berisi esterogen, hipertensi serta obesitas.
- 3) Riwayat Penyakit Keluarga Ditemukan adanya kelainan genetik yang menyebabkan tubuh tidak bisa memproduksi insulin dengan baik.

### **d. Pemeriksaan Sistem**

#### **1) B1 (Breathing)**

DS :

- Klien mengatakan tidak terdapat masalah pada pernafasan, tidak terjadi sesak nafas, tidak ada keluhan batuk.

DO :

- Inspeksi : bentuk dada simetris, tidak ada otot bantu napas, frekuensi napas 16-20x/menit, tidak terdapat pernapasan cuping hidung, irama napas reguler

- Auskultasi : suara napas terdengar vesikuler, tidak ada suara napas tambahan (Wheezing, Ronkhi).
- Palpasi : vokal premitus kanan dan kiri teraba sama, tidak ada krepitasi dan deviasi trakea, tidak terdapat nyeri tekan.
- Perkusi : sonor diseluru lapang paru

## 2) **B2 (Blood)**

DS :

- Klien mengatakan terdapat bagian tubuh (anggota gerak) yang bengkak (edema)

DO :

- Inspeksi : warna kulit pucat, tidak tampak sianosis, konjungtiva ananemis
- Auskultasi : bunyi jantung normal S1, S2 tunggal, tidak ada suara tambahan (murmur, galop).
- Palpasi : ictus cordis tidak teraba, nadi teraba lemah atau tidak teraba, akral teraba dingin, CRT >3 detik
- Perkusi : suara terdengar pekak

## 3) **B3 (Brain)**

DS :

- (tidak tersedia)

DO :

- Inspeksi : kaji nilai GCS, tingkat kesadaran baik/menurun, hasil pemeriksaan 12 syaraf kranial normal
- Palpasi : tidak ada nyeri tekan

#### 4) B4 (Bladder)

DS :

- Klien mengatakan sering buang air kecil terutama malam hari (poliuri)

DO :

- Inspeksi : tidak tampak lesi
- Palpasi : tidak ada nyeri tekan, tidak terdapat distensi kandung kemih

#### 5) B5 (Bowel)

DS :

- Klien mengatakan mudah lapar (polifagi) dan haus (polidipsi)

DO :

- Inspeksi : simetris kanan dan kiri, tidak ada benjolan, tidak terdapat lesi
- Auskultasi : bising usus meningkat
- Palpasi : tidak ada nyeri tekan, perut teraba supel, tidak ada pembesaran hepar
- Perkusi : suara timpani

#### 6) B6 (Bone)

DS :

- Klien mengeluh kesemutan, nyeri pada tangan dan kaki (anggota gerak)

DO :

- Inspeksi : tidak terdapat deformitas, tidak ada fraktur, pergerakan sendi dan tungkai bisa mengalami penurunan
- Palpasi : turgor kulit menurun, kekuatan otot dapat menurun

### 2.4.2 Diagnosis Keperawatan

Diagnosis keperawatan merupakan suatu penilaian klinis mengenai respons klien terhadap masalah kesehatan atau proses kehidupan yang dialaminya baik yang berlangsung aktual maupun potensial. Diagnosa keperawatan bertujuan untuk mengidentifikasi respons klien individu, keluarga dan komunitas terhadap situasi yang berkaitan dengan kesehatan. Diagnosis keperawatan sejalan dengan diagnosa medis sebab dalam mengumpulkan data-data saat melakukan pengkajian keperawatan yang dibutuhkan untuk menegakkan diagnosa keperawatan ditinjau dari keadaan penyakit dalam diagnosa medis (Palipadang & Hidayah, 2019).

Berikut diagnosa keperawatan pada penyakit diabetes melitus sesuai dengan pedoman :

- a. Perfusi perifer tidak efektif berhubungan dengan hiperglikemia (D.0009)
- b. Ketidakstabilan kadar glukosa darah berhubungan dengan disfungsi pankreas/resistensi insulin (D.0027)
- c. Gangguan integritas kulit/jaringan berhubungan dengan neuropati perifer/ulkus dekubitus (D.0129)

### 2.4.3 Intervensi Keperawatan

Intervensi keperawatan adalah tindakan perilaku atau aktivitas spesifik yang dikerjakan oleh perawat untuk mengimplementasikan intervensi keperawatan. Pada tahap ini tujuan perlu ditetapkan, baik jangka pendek maupun jangka panjang (Palipadang & Hidayah, 2019).

Tabel 2.4 Intervensi Keperawatan

No	Diagnosa	Luaran & Kriteria Hasil	Intervensi
	Perfusi perifer tidak efektif (D.0009)	Setelah dilakukan tindakan selama 3x24 jam, diharapkan perfusi perifer meningkat, dengan kriteria hasil : 1. Denyut nadi perifer meningkat 2. Warna kulit pucat menurun 3. Pengisian kapiler membaik 4. Akral membaik 5. Turgor kulit membaik (L.02011)	<p><b>Perawatan sirkulasi (I.02079)</b></p> <p><b>Observasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Periksa sirkulasi perifer (mis. nadi perifer, edema, pengisian kapiler, warna, suhu, anklebrachial index)</li> <li>2. Identifikasi faktor risiko gangguan sirkulasi (mis. diabetes, perokok, orang tua, hipertensi, kadar kolestrol tinggi)</li> <li>3. Monitor panas, kemerahan, nyeri atau bengkak pada ekstremitas</li> </ol> <p><b>Terapeutik</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hindari pemasangan infus atau pengambilan darah di area keterbatasan perifer</li> <li>2. Hindari pengukuran tekanan darah pada ekstremitas dengan keterbatasan perifer</li> <li>3. Hindari penekanan dan pemasangan tourniquet pada area yang cedera</li> <li>4. Lakukan pencegahan infeksi</li> <li>5. Lakukan perawatan kaki dan kuku</li> <li>6. Lakukan hidrasi</li> </ol> <p><b>Edukasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anjurkan berhenti merokok</li> <li>2. Anjurkan melakukan terapi <i>Buerger Allen Exercise</i></li> <li>3. Anjurkan mengecek air mandi untuk menghindari kulit terbakar</li> <li>4. Menggunakan obat penurun tekanan darah, antikoagulan, dan penurun kolestrol, jika perlu</li> <li>5. Anjurkan minum obat pengontrol tekanan darah secara rutin</li> <li>6. Anjurkan menghindari penggunaan obat penyekat beta</li> <li>7. Anjurkan melakukan perawatan kulit yang tepat</li> </ol>

			<p>(mis. melembapkan kulit kering pada kaki)</p> <p>8. Ajarkan program diet untuk memperbaiki sirkulasi (mis. rendah lemak jenuh, minyak ikan omega 3)</p> <p>9. Informasikan tanda dan gejala darurat yang harus dilaporkan (mis. rasa sakit yang tidak hilang saat istirahat, luka tidak sembuh, hilangnya rasa)</p>
2.	<p>Ketidak-Stabilan kadar glukosa darah (D.0027)</p>	<p>Setelah dilakukan tindakan selama 3x24 jam, diharapkan Ketidakstabilan kadar glukosa darahmeningkat, dengan kriteria hasil :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Koordinasi meningkat</li> <li>2.Mengantuk menurun</li> <li>3.Pusing menurun</li> <li>4.Lelah/lesu menurun</li> <li>5.Rasa lapar menurun</li> <li>6.Kadar glukosa dalam darah membaik</li> </ol>	<p><b>Manajemen Hiperglikemia (I.03115)</b></p> <p><b>Observasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifikasi kemungkinan penyebab hiperglikemia</li> <li>2. Identifikasi situasi yang menyebabkan kebutuhan insulin meningkat (mis: penyakit kambuhan)</li> <li>3. Monitor kadar glukosa darah, jika perlu</li> <li>4. Monitor tanda dan gejala hiperglikemia (mis: polyuria, polydipsia, polifagia, kelemahan, malaise, pandangan kabur, sakit kepala)</li> <li>5. Monitor intake dan output cairan</li> <li>6. Monitor keton urin, kadar Analisa gas darah, elektrolit, tekanan darah ortostatik dan frekuensi nadi</li> </ol> <p><b>Terapeutik</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berikan asupan cairan oral</li> <li>2. Konsultasi dengan medis jika tanda dan gejala hiperglikemia tetap ada atau memburuk</li> <li>3. Fasilitasi ambulasi jika ada hipotensi ortostatik</li> </ol> <p><b>Edukasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anjurkan menghindari olahraga saat kadar glukosa darah lebih dari 250 mg/dL</li> <li>2. Anjurkan monitor kadar glukosa darah secara mandiri</li> <li>3. Anjurkan kepatuhan terhadap diet dan olahraga</li> <li>4. Ajarkan indikasi dan</li> </ol>

			<p>pentingnya pengujian keton urin, jika perlu</p> <p>5. Ajarkan pengelolaan diabetes (mis: penggunaan insulin, obat oral, monitor asupan cairan, penggantian karbohidrat, dan bantuan professional kesehatan)</p> <p><b>Kolaborasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kolaborasi pemberian insulin, jika perlu</li> <li>2. Kolaborasi pemberian cairan IV, jika perlu</li> <li>3. Kolaborasi pemberian kalium, jika perlu</li> </ol>
3.	Gangguan integritas kulit/ jaringan (D.0129)	<p>Setelah dilakukan tindakan selama 3x24jam, diharapkan Gangguan integritas kulit/ Jaringan meningkat, dengan kriteria hasil :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kerusakan jaringan menurun</li> <li>2. Kerusakan lapisan kulit menurun</li> </ol>	<p><b>Perawatan Integritas Kulit (I.11353)</b></p> <p><b>Observasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifikasi penyebab gangguan integritas kulit (mis: perubahan sirkulasi, perubahan status nutrisi, penurunan kelembaban, suhu lingkungan ekstrim, penurunan mobilitas)</li> </ol> <p><b>Terapeutik</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ubah posisi setiap 2 jam jika tirah baring</li> <li>2. Lakukan pemijatan pada area penonjolan tulang, jika perlu</li> <li>3. Bersihkan perineal dengan air hangat, terutama selama periode diare</li> <li>4. Gunakan produk berbahan petroleum atau minyak pada kulit kering</li> <li>5. Gunakan produk berbahan ringan/alami dan hipoalergik pada kulit sensitive</li> <li>6. Hindari produk berbahan dasar alkohol pada kulit kering</li> </ol> <p><b>Edukasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anjurkan menggunakan pelembab (mis: lotion, serum)</li> <li>2. Anjurkan minum air yang cukup</li> <li>3. Anjurkan meningkatkan asupan nutrisi</li> <li>4. Anjurkan meningkatkan asupan buah dan sayur</li> </ol>

			<p>5. Anjurkan menghindari terpapar suhu ekstrim</p> <p>6. Anjurkan menggunakan tabir surya SPF minimal 30 saat berada diluar rumah</p> <p>7. Anjurkan mandi dan menggunakan sabun secukupnya</p>
--	--	--	---

#### 2.4.4. Implementasi Keperawatan

Implementasi merupakan suatu penerapan atau juga sebuah tindakan yang dilakukan dengan berdasarkan suatu rencana yang telah disusun atau dibuat dengan cermat serta juga terperinci sebelumnya. Implementasi mencakup peningkatan kesehatan, pencegahan penyakit, pemulihan kesehatan dan memfasilitasi coping. Tujuan dari implementasi yaitu melakukan, membantu atau mengarahkan kinerja aktivitas kehidupan sehari-hari. Memberikan asuhan keperawatan untuk mencapai tujuan yang berpusat pada pasien. Mencatat serta melakukan pertukaran informasi yang relevan dengan perawatan kesehatan yang berkelanjutan dari klien (Palipadang & Hidayah, 2019).

#### 2.4.5. Evaluasi Keperawatan

Evaluasi adalah langkah terakhir pada proses keperawatan, evaluasi keperawatan dilakukan untuk menndai apakah rencana keperawatan yang dilakukan pada pasien sudah tercapai atau sudah sesuai dengan perencanaan (Palipadang & Hidayah, 2019).

Evaluasi terdiri dari 2 yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan saat setiap selesai melaksanakan tindakan keperawatan pada pasien. Evaluasi ini harus dilakukan secepatnya atau sesegera mungkin setelah perencanaan dilakukan terus menurun sampai tercapai tujuan. Sedangkan evaluasi sumatif adalah rekapan terakhir secara paripurna yang berisi apakah pasien pulang atau pindah dan perubahan status kesehatan atau tindakan. Evaluasi disusun menggunakan komponen SOAP sebagai berikut :

a. S = Data Subjektif

Ungkapan perasaan atau keluhan yang dirasakan secara subjektif oleh pasien atau keluarga pasien setelah diberikan implementasi keperawatan.

b. O = Data Objektif

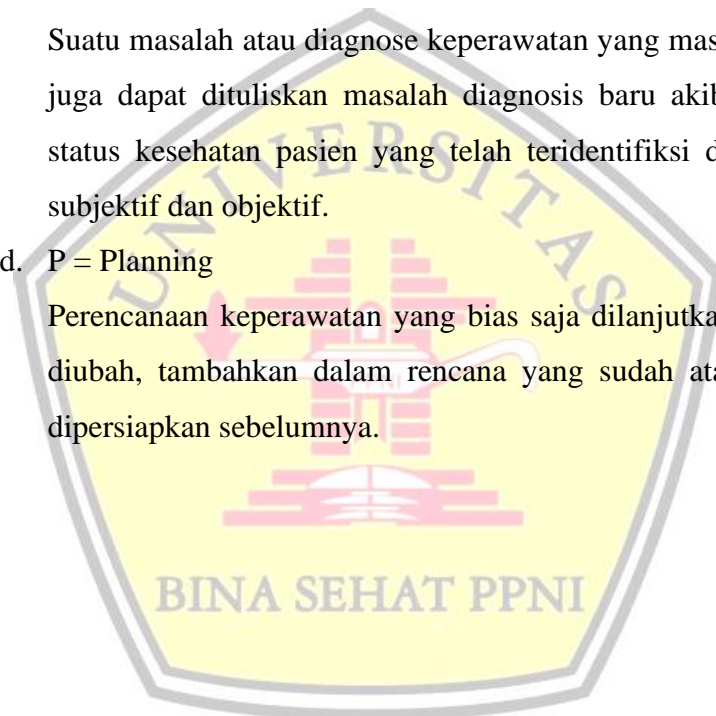
Keadaan objektif yang dapat diidentifikasi oleh perawat menggunakan pengamatan yang objektif secara langsung kepada pasien.

c. A = Analisis

Suatu masalah atau diagnose keperawatan yang masih terjadi atau juga dapat dituliskan masalah diagnosis baru akibat perubahan status kesehatan pasien yang telah teridentifikasi datanya dalam subjektif dan objektif.

d. P = Planning

Perencanaan keperawatan yang bias saja dilanjutkan, dihentikan, diubah, tambahkan dalam rencana yang sudah atau yang telah dipersiapkan sebelumnya.



## 2.5 Theoretical Mapping

Tabel 2.5 *Theoretical Mapping*

No.	Judul	Metode	Instrumen	Hasil
1.	Analisis Intervensi Buerger Allen Exercise dalam Meningkatkan Perfusi Perifer pada Asuhan Keperawatan Klien Diabetes Melitus Tipe 2 di Ruang Rawat Inap : Laporan Kasus  (Millenia & Tutiany, 2024)	Metode penelitian adalah deskriptif dalam bentuk laporan kasus. Sampel 1 orang dengan pengumpulan data melalui pendekatan asuhan keperawatan.  Dilakukan 1 hari 2 kali (pagi dan sore) selama 12 menit dalam 3 hari berturut-turut.	SOP Buerger Allen Exercise	Hasil evaluasi setelah dilakukan intervensi, ditemukan terjadi perbaikan tanda perfusi perifer seperti berkurangnya kesemutan, kebas, dan peningkatan sirkulasi pada pasien DM setelah BAE.
2.	Terapi Buerger Allen Exercise Pada Perfusi Perifer Tidak Efektif Pasien Diabetes Melitus Tipe 2  Rahmi & Rasyid (2023)	Metode penelitian ini adalah metode <i>QuasyExperimental</i> dengan Pre-Post Test and between two groups pada 14 responden dengan masing-masing perlakuan yang diperoleh secara random.  Perlakuan diberikan selama 5 hari berturut-turut dengan pelaksanaan 2 kali sehari yaitu pagi dan sore selama 15-20 menit.	SOP <i>Buerger Allen Exercise</i>	Berdasarkan hasil analisis <i>Buerger Allen Exercise</i> efektif meningkatkan aliran darah perifer melalui mekanisme elevasi kaki, posisi dependen, dan gerakan dorsofleksi-plantarfleksi.
3.	Penerapan <i>Buerger Allen Exercise</i> terhadap Peningkatan Perfusi Perifer pada Penderita Diabetes Melitus  (Kumar et al. (2022)	Metode penelitian adalah Quasi Experimental dengan menerapkan asuhankeperawatan medical bedah. Dilakukan sebanyak 6 kali selama 6 hari dengan durasi 15 menit.	Pulse Oximetry	Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan nilai kenaikan pulse oximetry Saturasi oksigen perifer meningkat setelah latihan sirkulasi pada pasien Diabetes Melitus. meningkatkan sirkulasi darah hingga ke perifer.

No.	Judul	Metode	Instrumen	Hasil
4.	<p><i>Buerger Allen Exercise</i> Berpengaruh Terhadap Ketidakefektifan Perfusi Jaringan Perifer Pada Penderita Diabetes Melitus</p> <p>(Potter &amp; Perry (2021))</p>	<p>Menggunakan Quasy Experimental dengan Pre-Post Test. Pengambilan sampel dengan Purposive Sampling.</p> <p>Dilakukan sebanyak 6 sesi perhari dengan durasi 15 menit.</p>	<p>SOP <i>Buerger Allen Exercise</i></p>	<p>Hasil penelitian ini didapatkan nilai rata-rata ABI sebelum diberikan intervensi 95% dan setelah dilakukan intervensi <i>Buerger Allen Exercise</i> didapatkan nilai pulse oximetry menjadi 99%. Sehingga <i>Buerger Allen Exercise</i> Pulse oximetry dapat digunakan untuk menilai kecukupan oksigenasi jaringan perifer secara noninvasif melalui pengukuran saturasi oksigen (SpO<sub>2</sub>).</p>
5.	<p>Penerapan <i>Buerger Allen Exercise</i> Meningkatkan Perfusi Perifer Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2</p> <p>(Chang et al. (2020))</p>	<p>Studi kasus dengan mengaplikasikan evidence based practice nursing <i>Buerger Allen Exercise</i> pada 2 kasus kelolaan dengan Teknik purposive sampling menggunakan kriteria inklusi.</p> <p>Dilakukan sebanyak 6 kali selama 6 hari dengan durasi 15 menit.</p>	<p>SOP <i>Buerger Allen Exercise</i></p>	<p>Hasil studi menunjukkan hasil adanya peningkatan Peningkatan aliran darah perifer berhubungan dengan peningkatan saturasi oksigen jaringan Mendukung hasil evaluasi SpO<sub>2</sub>.</p>