

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Diabetes Mellitus Type II**

#### **1. Pengertian**

Menurut *American Diabetes Association (ADA)* diabetes mellitus (DM) merupakan kelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan kadar gula darah tinggi yang disebabkan oleh masalah pada sekresi insulin, kerja insulin, atau resistensi insulin, atau bahkan kombinasi dari keduanya. Penurunan sensitivitas insulin ini menjadi penyebab utama yang mencakup 90 % dari seluruh kasus diabetes mellitus (Firdausi, 2020).

Penyebab diabetes mellitus type II terus mengalami peningkatan setiap tahunnya karena bermacam faktor risiko penyakit kardiovaskuler seperti obesitas, hipertensi, dan dislipidemia, yang diawali dengan resistensi insulin. Resistensi insulin merupakan suatu sindrom yang kompleks, dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan, keduanya memainkan peran yang signifikan. Faktor lain yaitu seperti kurangnya aktivitas fisik dan makanan berlemak, juga berhubungan dengan perkembangan obesitas dan resistensi insulin. Kurangnya aktivitas fisik dapat menimbulkan faktor risiko metabolik seperti kelebihan berat badan atau obesitas yang berdampak pada seseorang yang menderita diabetes mellitus type II (Ambrawati, *et al.*, 2024).

#### **2. Faktor Penyebab Diabetes Mellitus**

Faktor risiko utama yang berkontribusi pada diabetes mellitus type II mencakup faktor genetik, gaya hidup yang kurang sehat, dan pola makan yang buruk. Faktor genetik berperan penting terutama pada individu yang memiliki

keluarga dengan riwayat penyakit diabetes mellitus. Perubahan gaya hidup yang semakin maju semakin berkembang sehingga dapat meningkatkan faktor risiko menderita diabetes mellitus type II secara signifikan. Perubahan yang semakin modern ini seperti makan makanan cepat saji, mengonsumsi makan yang terlalu tinggi mengandung gula dan aktivitas fisik yang kurang.

Pola makan yang tidak sehat merupakan salah satu faktor penyebab utama. Mengonsumsi makanan tinggi lemak jenuh dan gula serta rendahnya asupan buah dan sayuran, menjadi faktor risiko utama pada kelompok usia 45-55 tahun. Kebiasaan yang tidak sehat, seperti mengonsumsi makanan olahan, memperburuk kondisi metabolisme tubuh dan mempercepat timbulnya komplikasi diabetes. Selain itu, obesitas merupakan terjadi akibat dari pola makan tidak sehat menjadi faktor risiko terbesar yang memperparah resistensi insulin (Susanti et al., 2024).

### **3. Klasifikasi Diabetes Mellitus**

Adapun klasifikasi diabetes mellitus dapat dibagi menjadi empat yaitu :

a. DM type I

- 1) Destruksi sel beta pankreas, umumnya berhubungan dengan defisiensi insulin absolut
- 2) Autoimun
- 3) Idiopatik

b. DM type II

- 1) Tipe ini bervariasi, mulai yang dominan resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif sampai yang dominan defek sekresi insulin disertai resistensi insulin.

c. DM Gestasional

- 1) Diabetes yang didiagnosis pada trimester kedua atau ketiga kehamilan dimana sebelum kehamilan tidak didapatkan diabetes.
- d. Tipe Spesifik yang berkaitan dengan penyebab lain
  - 1) Sindroma diabetes monogenik (diabetes neonatal, *maturity onset diabetes of the young [MODY]*)
  - 2) Penyakit eksokrin pankreas (fibrosis kistik, pankreatitis)
  - 3) Disebabkan oleh obat atau zat kimia (misalnya penggunaan *glukokortikoid* pada terapi HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ) (Firdausi, 2020).

#### **4. Pentingnya Pemantauan Kadar Glukosa Darah**

Pemantauan kadar glukosa darah secara rutin sangat penting bagi penderita diabetes mellitus type II. Pengukuran glukosa darah membantu dalam mengatur pengobatan dan memberikan gambaran tentang kontrol glikemik, serta mendeteksi hipoglikemia atau hiperglikemia yang bisa terjadi sewaktu-waktu. Pemantauan ini bisa dilakukan secara mandiri oleh pasien dengan menggunakan alat tes glukosa darah, atau melalui pemeriksaan di fasilitas kesehatan secara berkala.

Pemantauan glukosa darah mandiri (PGDM) merupakan salah satu pilar penting dalam pengelolaan diabetes mellitus. PGDM membantu pasien dalam memantau kadar glukosa darah secara real-time, memungkinkan penyesuaian gaya hidup dan terapi yang lebih tepat. Manfaat pemantauan glukosa darah yaitu :

- a. Mengatur pengobatan

Pemantauan glukosa darah memungkinkan penyesuaian dosis obat atau insulin sesuai kebutuhan, memastikan kontrol glikemik yang optimal.

b. Mendeteksi hipoglikemia dan hiperglikemia

Pemantauan secara rutin dapat mengetahui segera jika terjadi penurunan atau peningkatan kadar glukosa darah yang berisiko, sehingga dapat mengambil tindakan yang tepat.

c. Mencegah komplikasi

Kontrol glikemik yang baik dan dapat mengurangi risiko komplikasi jangka panjang seperti retinopati, nefropati dan neuropati (Kshanti, 2021).

## **5. Komplikasi Diabetes Mellitus Type II**

Diabetes mellitus type II tidak hanya berdampak pada kadar glukosa darah, tetapi dapat menyebabkan komplikasi kesehatan. Komplikasi diabetes mellitus type II dapat dibagi menjadi komplikasi akut dan komplikasi kronis. Komplikasi akut seperti hipoglikemia dan hiperglikemia sedangkan komplikasi kronis seperti komplikasi mikrovaskuler (akibat kerusakan pembuluh darah kecil) dan komplikasi makrovaskuler (akibat kerusakan pembuluh darah besar). Komplikasi mikrovaskuler akan muncul termasuk kerusakan mata hingga menyebabkan kebutaan (retinopati), kerusakan ginjal hingga menyebabkan gagal ginjal (nefropati) dan penyakit pembuluh darah perifer serta saraf yang menyebabkan impotensi dan penyakit kaki diabetik (neuropati). Komplikasi makrovaskuler seperti penyakit jantung kongestif, gagal ginjal kongestif, stroke, hipertensi, hiperlipididemia, infark miokard dan penyakit arteri koroner (Ambrawati, et al., 2024).

## **6. Manajemen Komplikasi Diabetes Mellitus Type II**

Manajemen komplikasi pada pasien diabetes mellitus type II yaitu bagian penting dari perawatan menyeluruh, yang tidak hanya berfokus pada pengaturan

kadar glukosa darah tetapi penting untuk pengelolaan komplikasi yang dapat timbul seiring dengan berjalannya waktu. Diabetes mellitus type yang tidak terkontrol dapat menyebabkan komplikasi, baik akut maupun kronis, yang bisa mempengaruhi kualitas hidup pasien. Untuk mencegah atau mengurangi dampak komplikasi diabetes type II yaitu :

a. Komplikasi mikrovaskuler

1) Retinopati diabetik

a) Pemeriksaan mata rutin : pasien dengan diabetes terutama pasien yang telah menderita diabetes lebih dari 5-10 tahun, disarankan untuk menjalani pemeriksaan mata secara teratur. Pemeriksaan ini termasuk pemeriksaan fundus mata untuk mendeteksi tanda-tanda kerusakan pembuluh darah pada retina.

b) Kontrol glikemik yang ketat : pengelolaan kadar glukosa darah yang baik dapat memperlambat atau mencegah perkembangan retinopati diabetik.

2) Nefropati diabetik

a) Pemeriksaan fungsi ginjal : pasien diabetes harus menjalani pemeriksaan rutin terhadap fungsi ginjal, termasuk pemeriksaan kadar albumin dalam urin (albuminuria) dan estimasi laju filtrasi glomerulus.

3) Neuropati diabetik

a) Pemeriksaan kaki rutin : pasien diabetes harus memeriksa kaki secara teratur untuk mendeteksi adanya luka atau infeksi. Pemeriksaan kaki setiap kali kunjungan medis bertujuan untuk mencegah perkembangan kaki diabetik yang bisa berujung pada amputasi.

- b) Edukasi tentang perawatan kaki : pasien harus mendapatkan edukasi mengenai pentingnya merawat kaki dengan baik, mengenakan sepatu yang tepat, dan menjaga kebersihan kaki.
  - c) Obat pengelola nyeri neuropatik : jika pasien mengalami nyeri akibat neuropati, obat-obatan seperti antikonvulsan atau antidepresia tricyclic dapat digunakan untuk mengelola nyeri.
- b. Komplikasi makrovaskuler
- 1) Penyakit jantung dan pembuluh darah (kardiovaskuler )
    - a) Pengawasan tekanan darah : pengukuran tekanan darah secara rutin merupakan bagian penting dari manajemen diabetes untuk mengurangi risiko penyakit kardiovaskular. Disarankan agar tekanan darah pasien diabetes mellitus tetap dibawah 140/90 mmHg
    - b) Pengelolaan lipid darah : pemeriksaan rutin kadar kolesterol dan trigliserida diperlukan. Jika kadar kolesterol LDL tinggi penggunaan statin direkomendasikan untuk menurunkan risiko penyakit jantung (Prasetia, 2016).

## **7. Langkah-langkah Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Type II**

Penatalaksanaan diabetes mellitus type II dimulai dengan menerapkan pola hidup sehat (terapi nutrisi dan aktivitas fisik) bersamaan dengan intervensi farmakologis dengan obat anti hiperglikemia secara oral ataupun injeksi. Berikut penatalaksanaannya :

- a. Edukasi merupakan sebagai upaya pencegahan yang sangat penting dari pengelolaan DM secara holistik seperti edukasi terkait perjalanan penyakit DM, edukasi terkait pengobatan, pentingnya latihan jasmani yang teratur dan edukasi perawatan kaki.

- b. Terapi Nutrisi Medis merupakan bagian penting dari penatalaksanaan DM secara komprehensif. Penyandang DM harus ditekankan terkait keteraturan jadwal makan, jenis dan jumlah kandungan kalori, terutama yang menggunakan obat yang meningkatkan sekresi insulin atau terapi insulin itu sendiri.
- c. Latihan Fisik merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan DM tipe II. Program latihan fisik secara teratur dilakukan 3-5 kali seminggu selama 30-45 menit, dengan total 150 menit per minggu, dengan jeda antar latihan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut. Kegiatan sehari-hari atau aktivitas sehari-hari bukan termasuk latihan fisik. Latihan fisik bertujuan untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah.
- d. Terapi Farmakologis merupakan diberikan bersama dengan pengaturan makan dan latihan jasmani (Gaya hidup sehat). Terapi farmakologis berupa obat oral dan bentuk injeksi (Widiasari, 2021).

## **B. Risiko Jatuh Pada Pasien Diabetes Mellitus Type II**

### **1. Pengertian**

Risiko jatuh menjadi perhatian utama dalam pelayanan kesehatan karena dampaknya yang signifikan terhadap keselamatan pasien. Faktor-faktor berkontribusi terhadap risiko jatuh terbagi menjadi kategori utama yaitu :

- a. Faktor intrinsik : yang mencakup aspek internal pasien yaitu usia, gangguan keseimbangan tubuh, penurunan kekuatan otot, serta gangguan fungsi indera, termasuk penglihatan dan pendengaran. Faktor-faktor ini sering kali dipengaruhi oleh kondisi kesehatan pasien, seperti penyakit kronis atau kelemahan akibat penuaan.

- b. Faktor ekstrinsik : yang mencakup faktor melibatkan kondisi lingkungan yang dapat meningkatkan risiko jatuh yaitu seperti lingkungan rumah sakit atau rumah yang kurang aman seperti pencahayaan yang buruk, lantai licin, atau tidak adanya alat bantu seperti pegangan tangan (Widiasari, 2021).

## **2. Penyebab Risiko jatuh**

Penderita diabetes mellitus type II memiliki risiko jatuh yang lebih tinggi dibandingkan individu tanpa diabetes. Risiko ini terutama disebabkan oleh komplikasi kronis yang memengaruhi fungsi ekstremitas bawah, kontrol postur, serta gaya berjalan. Faktor-faktor tersebut semakin diperparah oleh proses penuaan pada penderita lansia dengan diabetes (Bustam, 2021).

Pada penderita lansia dengan diabetes mellitus type II, proses penuaan memperburuk gangguan keseimbangan postural. Penuaan alami pada lansia menyebabkan penurunan kekuatan otot, terutama di ekstremitas bawah. Otot-otot yang melemah membuat langkah menjadi pendek, tidak stabil dan kurang kuat saat menapak, sehingga lebih rentan terhadap goyangan atau tergelinsir.

Adapun yang mempengaruhi penderita diabetes mellitus type II terhadap risiko jatuh yaitu sebagai berikut :

- a. Gangguan keseimbangan terjadi karena keseimbangan bergantung pada sistem visula, estibular dan somatosensoris. Keseimbangan yang buruk menjadi faktor risiko utama jatuh pada dewasa yang lebih tua dengan diabetes, karena perubahan postur tubuh yang lebih besar meningkatkan risiko jatuh.
- b. Gangguan pada sistem kognitif menjadi salah satu mediator dari kejadian jatuh pada penderita diabetes mellitus tipe II, karena disebabkan oleh penurunan kemampuan penilaian kognitif atau respons yang buruk.

- c. Hipoglikemia mempengaruhi prevalensi jatuh, karena meningkatkan frekuensi hipoglikemia dapat menyebabkan kekurangan gula darah yang mengganggu fungsi saraf.
- d. Durasi diabetes semakin lama menderita diabetes maka risiko jatuh akan semakin tinggi.
- e. Komplikasi neuropati pada pasien diabetes mellitus akan meningkatkan risiko jatuh, karena neuropati mengganggu sensasi dan koordinasi tubuh.
- f. Komplikasi retinopati karena akan menyebabkan gangguan pada penglihatan yang berpengaruh pada kemampuan pasien dalam menjaga keseimbangan, sehingga meningkatkan risiko jatuh.
- g. Faktor usia, terutama riwayat patah tulang dan osteoporosis, berhubungan secara signifikan dengan peningkatan risiko jatuh pada pasien dengan diabetes mellitus.
- h. Jenis kelamin mempengaruhi risiko jatuh, dimana wanita lebih berisiko tinggi untuk jatuh daripada laki-laki.
- i. Faktor obat-obatan berperan dalam meningkatkan risiko jatuh, karena beberapa obat dapat menyebabkan pusing, ketidakstabilan dan hipotensi.

Untuk mengurangi risiko jatuh, pencegahan yang komprehensif sangat diperlukan. Salah satu langkah utama yaitu meningkatkan pengetahuan, sikap dan kesadaran masyarakat melalui program edukasi dan penyuluhan. Edukasi ini mencakup informasi tentang pentingnya menjaga keseimbangan tubuh, melakukan latihan fisik yang sesuai (Aprilia et al., 2023).

## C. Terapi *Balance Exercise*

### 1. Pengertian

*Balance Exercise* merupakan serangkaian gerakan yang terdiri dari *ankle strategy exercise*, *hip strategy exercise* serta *stepping strategy exercise*. Gerakan ini berfungsi untuk meningkatkan kekuatan otot pada anggota gerak tubuh bagian bawah serta memantapkan kontrol postural yang pada akhirnya dapat meningkatkan keseimbangan postural pada lansia. Latihan ini dianjurkan dengan frekuensi tiga kali seminggu dalam dua minggu dengan durasi 30 sampai 60 menit (Siregar, 2020)

*Balance exercise* merupakan latihan khusus dilakukan untuk membantu memperkuat otot-otot ekstremitas bawah dan sistem vestibular, yang membantu keseimbangan tubuh. Latihan keseimbangan melibatkan berbagai gerakan, termasuk *fleksi plantar*, *fleksi pinggul*, *ekstensi pinggul*, *fleksi lutut* dan angkat kaki samping. Latihan ini dilakukan tiga kali seminggu selama dua minggu dengan intensitas antara 60 dan 70 persen detak jantung maksimal, latihan ini membantu meningkatkan keseimbangan postur tubuh pada lansia. Latihan terdiri dari latihan ketahanan dan *fleksibilitas* selama 90 detik dengan 9-11 repetisi dan interval istirahat 30 detik (Dwisetyo et al., 2024).

### 2. Manfaat

*Balance exercise* memiliki manfaat penting yaitu membantu lansia untuk tetap menjaga kemampuan mempertahankan tubuh agar stabil yang akan mencegah kejadian jatuh pada lansia, dan latihan ini akan mempengaruhi kekakuan pada sendi (Siregar, 2020).

*Balance exercise* terdiri dari 5 macam gerakan dan otot-otot yang dipengaruhi sebagai berikut :

- a. *Plantar flexion* : otot yang dipengaruhi yaitu otot lateralis betis, otot dorsal betis bagian permukaan dan otot dorsal betis bagian dalam.
- b. *Hip flexion* : otot yang dipengaruhi yaitu otot ventral pangkal paha, otot ventral paha, otot medial pada atas, otot dorsal pinggul.
- c. *Hip extention* : otot yang dipengaruhi yaitu otot medial paha atas dan otot dorsal pinggul
- d. *Knee flexion* : otot yang dipengaruhi yaitu otot ventral paha, otot medial paha, otot dorsal pinggul, otot dorsal betis bagian permukaan dan otot dorsal betis bagian dalam.
- e. *Side leg raise* : otot yang dipengaruhi yaitu otot ventral paha dan otot dorsal pinggul.

### **3. Teknik Melakukan Terapi**

Teknik *balance exercise* terdiri dari berbagai tahapan yaitu sebagai berikut :

- a. *Plantar flexion* :
  - 1) Berdiri tegak dengan salah satu tangan berpegangan pada kursi
  - 2) Perlahan angkat tumit ke atas (berdiri dengan ujung kaki)
  - 3) Pertahankan posisi
  - 4) Kembalikan kaki pada posisi semula
  - 5) Gerakan dilakukan sebanyak 10x
- b. *Hip flexion*
  - 1) Berdiri tegak dengan salah satu tangan berpegangan pada kursi
  - 2) Angkat lutut kanan ke atas tanpa menggerakkan atau menekuk pinggang
  - 3) Pertahankan posusu
  - 4) Perlahan turunkan lutu dan kembali ke posisi semula

5) Ulangi dengan menggunakan lutut kiri

6) Gerakan dilakukan sebanyak 10x

*c. Hip extention*

1) Berdiri dengan jarak +\_30 cm dari kursi

2) Perlahan gerakan kaki kanan ke arah belakang (sampai pinggang dalam keadaan lurus)

3) Pertahankan posisi

4) Perlahan kembalikan kaki pada posisi semula

5) Ulangi dengan menggunakan kaki kiri

6) Gerakan dilakukan sebanyak 10x

*d. Knee flexion*

1) Berdiri tegak dengan salah satu tangan berpegangan pada kursi

2) Perlahan tekuk lutu kanan kearah belakang sehingga kaki kanan terangkat dibelakang tubuh

3) Pertahankan posisi

4) Perlahan kembalikan kaki kanan pada posisi semula

5) Ulangi dengan menggunakan kaki kiri

6) Gerakan dilakukan sebanyak 10x

*e. Side leg raise*

1) Berdiri tegak dengan salah satu tangan berpegangan pada kursi

2) Perlahan angkat kaki kanan kearah samping (sampai pinggang dalam keadaan lurus)

3) pertahankan posisi

4) perlahan kembalikan kaki kanan pada posisi semula

- 5) ulangi dengan menggunakan kaki kiri
- 6) gerakan dilakukan sebanyak 10x

#### **D. Pengaruh Terapi *Balance Exercise* Terhadap Risiko Jatuh Pada Pasien Diabetes Mellitus Type II**

Menurunnya keseimbangan berpengaruh terhadap risiko jatuh pada pasien diabetes mellitus type II . Jatuh sering kali dialami para lansia yang disebabkan beberapa faktor yaitu faktor intrinsik berupa penyakit yang diderita terutama semua penyakit dalam, digestif, endokrin, gangguan penglihatan, sistem anggota gerak, gangguan sistem saraf pusat, penyakit sistemik dan efek dari terapi obat-obatan yang digunakan. Kemudian faktor ekstrinsik yang berhubungan dengan lingkungan dapat diperkirakan dapat menyebabkan jatuh yaitu lantai basah/silau, ruang berantakan, pencahayaan kurang, kabel longgar/lepas, alas kaki tidak pas, dudukan toilet yang rendah, peralatan yang tidak aman, peralatan rusak, tempat tidur ditinggalkan dalam posisi tinggi. Lansia dengan diabetes mellitus tipe II sangat berisiko jatuh akibat komplikasi neuropati perifer, gangguan penglihatan dan akibat masalah kardiovaskuler. Keluhan yang dirasakan yaitu terjadi pada ekstremitas bawah dan mempengaruhi sistem sensorik, motorik dan otonom.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Qin et al.,(2021) dengan judul “*The Effects Of Exercise Intervension On Balance Capacity IN Patients With Type II Diabetes Mellitus*” ditemukan bahwa intervensi latihan dapat meningkatkan kapasitas keseimbangan pada pasien diabetes mellitus type II.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Stolarczyk et al., (2021) dengan judul “*Balance and Motion Coordination Parameters Cana Be Improved In Patients With Type II Diabetes With Physical Balance Training*” ditemukan bahwa adanya

penurunan keseimbangan dan koordinasi motorik serta peningkatan kemampuan pasien yang telah menjalani program latihan.

Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Azizah et al., (2023) dengan judul “Pengaruh Pemberian *Balance Exercise* Dan *Strengthening* Terhadap Peningkatan Fungsional Pada Neuropati Diabetic Tipe 1” ditemukan bahwa adanya pengaruh terapi ini dilakukan selama 3 kali sesi terapi, didapatkan hasil berupa peningkatan ROM pada kedua ankle, peningkatan keseimbangan dan peningkatan kualitas hidup pasien.

Kemudian sejalan dengan penelitian yang dilakukan Jatmiko & Leni, (2023) dengan judul “Hubungan Antara Kesimbangan Dengan Risiko Jatuh Pada Lansia Penderita Diabetes Mellitus Type II” ditemukan bahwa adanya hubungan yang signifikan antara keseimbangan dengan risiko jatuh pada lansia penderita diabetes mellitus type II.

Dampak dari masalah peningkatan prevalensi diabetes mellitus dan risiko jatuh pada penderita diabetes mellitus tipe II seperti akan menimbulkan cedera fisik, komplikasi seperti fraktur, luka, kelemahan otot, penurunan kekuatan otot, berisiko tinggi terhadap kualitas hidup hingga kematian serta meningkatkan ketergantungan dengan orang lain. Oleh karena itu sangat penting dilakukan pencegahan dan pengelolaan untuk mengurangi risiko jatuh pada pasien diabetes mellitus tipe II seperti melakukan terapi fisik (Aprilia et al., 2023)

Untuk mengurangi risiko jatuh pada lansia dengan diabetes mellitus type II, salah satu langkah pencegahan yang dapat diambil adalah dengan melaksanakan latihan fisik untuk memperbaiki dan memperkuat fungsi otot. Latihan keseimbangan menjadi salah satu jenis latihan fisik yang fokus pada peningkatan

kekuatan otot pada ekstremitas bawah dan memperbaiki keseimbangan tubuh. Latihan ini berfungsi untuk menjaga kesehatan sendi, meningkatkan kekuatan otot, memperbaiki postur tubuh, dan mempertahankan pusat gravitasi tubuh saat berdiri tegak. Melalui serangkaian gerakan dalam latihan tersebut, kekuatan otot tubuh bagian bawah dapat ditingkatkan, serta kontrol postural yang lebih stabil, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap perbaikan postur tubuh pada lansia, khususnya penderita diabetes mellitus type II (Ilmiah et al., 2022).