

BAB II

TINJUAN PUSTAKA

A. Lansia

1. Definisi lansia

Seseorang yang berusia di atas enam puluh tahun digolongkan sebagai lanjut usia (lansia). Masa tua dan proses penuaan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari siklus kehidupan manusia. Penuaan bukan merupakan suatu penyakit, melainkan proses alami yang berlangsung sepanjang kehidupan dan ditandai dengan berbagai perubahan serta penurunan daya tahan tubuh akibat pengaruh faktor internal maupun eksternal. Proses ini sebenarnya telah dimulai sejak awal kehidupan, bukan hanya terjadi pada usia tertentu.

Secara alamiah, manusia akan mengalami tahapan kehidupan yang meliputi masa anak-anak, masa dewasa, dan masa lanjut usia (Mujiadi & Rachmah, 2022).

2. Batasan lansia

a. Menurut WHO (2013) klasifikasi lansia, meliputi (Mujiadi & Rachamh, 2022):

- 1) Usia pertengahan (*middle age*), yaitu kelompok usia 45 – 54 tahun
- 2) Lansia (*elderly*), yaitu kelompok usia 55- 65 tahun
- 3) Lansia muda (*young old*), yaitu kelompok usia 66 – 74 tahun
- 4) Lansia muda (*very old*), yaitu kelompok usia lebih dari 80 tahun

b. Menurut Depkes RI (2013), klasifikasi lansia (Mujiadi & Rachamh, 2022)

- 1) Pra lansia yaitu seseorang yang berusia antara 45 – 50 tahun

- 2) Lansia yaitu seseorang yang berusia 60 tahun atau lebih
- 3) Lansia risiko tinggi yaitu seseorang yang berusia 60 atau lebih dengan masalah kesehatan
- 4) Lansia potensial yaitu lansia yang masih mampu melakukan pekerjaan dan kegiatan yang dapat menghasilkan barang atau jasa
- 5) Lansia tidak potensial yaitu lansia yang tidak berdaya mencari nafkah sehingga hidupnya bergantung pada bantuan orang lain.

B. Konsep Kadar Glukosa Darah

1. Pengertian glukosa darah

Glukosa merupakan sumber energi utama bagi organisme hidup. Kadar gula darah atau glukosa darah merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan tingkat glukosa yang terdapat di dalam darah. Tingkat glukosa dalam serum diatur secara ketat oleh tubuh agar tetap berada dalam kisaran normal.

Glukosa darah merupakan salah satu jenis gula monosakarida yang digunakan tubuh sebagai sumber tenaga utama. Selain itu, glukosa juga berperan sebagai prekursor dalam pembentukan berbagai senyawa karbohidrat lain, seperti *glikogen*, *ribosa* dan *deoksiribosa* dalam asam nukleat, *galaktosa* dalam susu, *glikolipid*, *glikoprotein*, serta *proteoglikan* (Fahmi, 2020).

2. Kadar glukosa darah

Kadar glukosa dalam darah berada dalam kisaran sempit 4- 8 mmol/L (70-150 mg/dL) perhari. Kadar ini meningkat setelah makan biasanya menurun sebelum makan. Glukosa darah puasa (setelah 8 jam puasa): 70 -99

mg/dL 1 sampai 2 jam setelah makan: 200 mg/dL. Kadar glukosa darah sebelum tidur 100 – 140 mg/dL. Kadar gula darah diatas kisaran tersebut menandakan prediabetes atau diabetes. Jika kadar glukosa darah seseorang dibawah 70 mg/dL dikatagorikan rendah, dan jika kadar glukosa darah melebihi 200 mg/dL seseorang mengalami *Hiperglikemia* (Febrinasari, Agusti & Nasiro, 2020). Kadar glukosa darah >126 mg/dL dalam keadaan puasa sering disebut sebagai *Hiperghlikemia* diabetes melitus (DM).

3. Faktor – faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah

a. Usia

Usia merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi terjadinya peningkatan kadar glukosa darah. Hal ini dapat dilihat dari meningkatnya prevalensi Diabetes Melitus Tipe II seiring dengan bertambahnya usia. Kondisi ini menunjukkan bahwa usia dapat berkontribusi terhadap peningkatan kejadian diabetes melitus tipe II karena proses penuaan dapat menurunkan sensitivitas insulin, yang kemudian memengaruhi kadar glukosa darah. Selain itu, secara umum seseorang akan mengalami penurunan fungsi fisiologis tubuh setelah usia 40 tahun (Komariah, 2020).

b. Jenis Kelamin

Jenis kelamin juga memengaruhi risiko terjadinya diabetes melitus. Laki-laki cenderung lebih rentan mengalami penyakit ini dibandingkan perempuan. Perbedaan risiko tersebut disebabkan oleh distribusi lemak tubuh. Laki-laki umumnya memiliki penumpukan lemak di sekitar perut yang dapat menyebabkan obesitas sentral, sehingga lebih berisiko mengalami gangguan metabolisme (Rudi, 2017).

c. Riwayat keturunan (Genetik)

Kejadian diabetes melitus juga dipengaruhi oleh faktor keturunan. Seseorang yang memiliki riwayat keluarga dengan diabetes, baik dari pihak ibu maupun ayah, memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami penyakit tersebut. Risiko akan semakin meningkat apabila terdapat lebih dari satu anggota keluarga yang menderita diabetes. Hal ini dapat terjadi karena adanya kombinasi gen pembawa sifat diabetes melitus yang berkembang lebih cepat dibandingkan pada individu yang tidak memiliki riwayat keluarga dengan diabetes (Nababan, 2020).

d. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik merupakan salah satu faktor yang berperan dalam risiko terjadinya diabetes melitus. Aktivitas fisik adalah setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh kontraksi otot saat berolahraga atau melakukan aktivitas sehari-hari. Ketika seseorang melakukan aktivitas fisik, glukosa yang tersimpan di dalam otot akan digunakan sebagai sumber energi untuk menghasilkan kontraksi otot.

Aktivitas fisik dapat membantu mengendalikan kadar gula darah karena glukosa digunakan oleh otot selama aktivitas berlangsung sehingga kadar gula darah dapat menurun. Sebaliknya, kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah di atas batas normal (Amrullah, 2020).

e. Indeks massa tubuh

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk menentukan risiko penyakit metabolik. Berat badan yang

rendah dapat meningkatkan risiko penyakit infeksi, sedangkan berat badan berlebih atau obesitas dapat meningkatkan risiko berbagai penyakit *degeneratif*.

Obesitas dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah karena adanya gangguan metabolisme dalam tubuh. Kondisi ini dapat meningkatkan beban metabolisme dan memengaruhi fungsi sel beta pankreas dalam memproduksi insulin. Oleh karena itu, individu dengan obesitas cenderung memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan pengaturan kadar glukosa darah (Nababan, 2020).

f. Konsumsi karbohidrat

Kelebihan asupan karbohidrat dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah. Peningkatan glukosa dalam darah akan direspons oleh tubuh dengan meningkatkan sekresi insulin. Namun, sekresi insulin yang berlebihan dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan kondisi *hiperinsulinemia* yang berkaitan dengan terjadinya diabetes melitus. Selain itu, konsumsi karbohidrat yang berlebihan juga dapat menyebabkan obesitas dan *resistensi insulin* (Wirdani, 2014).

4. Parameter kontrol glukosa darah

Tabel 1
Nilai Kadar Glukosa Darah

Pemeriksaan	Normal	Prediabetes/Toleransi terganggu	Diabetes melitus
Glukosa puasa	70 – 110 mg/dl	100 – 125 mg/dL	≥ 126 mg/dL
Glukosa sewaktu	70 – 150 mg/dL	150 – 199 mg/dL	≥ 200 mg/dL
Glukosa post prandial	<140 mg/dL	<140 – 199 mg/dL	≥ 200 mg/dL

TTGO	<140 mg/dL	<140 – 199 mg/dL	≥ 200 mg/dL
HbA1c	<5,7%	5,7 – 6,4%	>7%

(PERKENI, 2021)

5. Metode pemeriksaan glukosa darah

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengukur kadar glukosa darah, yaitu:

a. Metode POCT (Point Of Care testing)

Pengukuran kadar glukosa darah merupakan pemeriksaan penting dalam diagnosis, pemantauan, dan manajemen pasien dengan diabetes melitus maupun kondisi *hiperglikemia* dan *hipoglikemia* akut. Pemeriksaan glukosa darah yang cepat dan akurat sangat dibutuhkan, terutama di unit pelayanan kesehatan primer. Oleh karena itu, dikembangkan metode Point of Care Testing (POCT).

Metode ini menggunakan strip tes dengan sampel darah kapiler atau *whole blood* untuk pemeriksaan glukosa darah. Prinsip pemeriksaan POCT adalah dengan memasukkan strip tes ke dalam alat glukometer. Ketika sampel darah ditetaskan pada zona reaksi strip, enzim pada strip akan bereaksi dengan glukosa yang terdapat dalam darah sehingga menghasilkan reaksi *elektrokimia*. Intensitas arus listrik yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi glukosa dalam darah yang kemudian ditampilkan oleh alat sebagai nilai kadar glukosa darah (Wulandari, 2023).

Keuntungan metode strip ini antara lain membutuhkan sampel darah dalam jumlah sedikit, mudah digunakan, praktis, tidak memerlukan reagen khusus, serta dapat dilakukan oleh tenaga kesehatan di fasilitas pelayanan primer. Namun, kelemahan metode ini adalah umumnya hanya digunakan

untuk pemantauan kadar glukosa darah dan tidak *sekomprehensif* metode pemeriksaan laboratorium (Fahmi dkk., 2020).

b. Metode enzimatik GOD–PAP

Metode GOD–PAP (*Glucose Oxidase–Para Amino Phenazone*) merupakan metode enzimatik yang digunakan untuk mengukur kadar glukosa dalam serum atau plasma darah. Pada metode ini, glukosa dioksidasi oleh enzim *glukosa oksidase* sehingga menghasilkan asam *glukonat* dan *hidrogen peroksida* (H_2O_2).

Selanjutnya, H_2O_2 akan bereaksi dengan fenol dan 4-*aminoantipirin* sehingga membentuk senyawa berwarna *quinonimine*. Intensitas warna yang terbentuk kemudian diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 546 nm. Semakin kuat warna yang dihasilkan, maka semakin tinggi kadar glukosa dalam darah (Wulandari dkk., 2024).

c. Metode heksokinase

Metode heksokinase merupakan metode pemeriksaan glukosa darah yang menggunakan enzim heksokinase sebagai katalis untuk mengubah glukosa menjadi *glukosa-6-fosfat*. Selanjutnya, *glukosa-6-fosfat* akan bereaksi dengan $NADP^+$ melalui bantuan enzim *glukosa-6-fosfat dehidrogenase* sehingga menghasilkan NADPH. Jumlah NADPH yang terbentuk sebanding dengan kadar glukosa dalam darah. Pengukuran dilakukan menggunakan alat kolorimeter atau spektrofotometer pada panjang gelombang 340 nm atau 383 nm. Metode ini memiliki keunggulan berupa tingkat kesalahan yang relatif rendah karena umumnya menggunakan alat otomatis serta membutuhkan

reagen yang lebih sedikit dibandingkan dengan metode GOD–PAP (Wulandari dkk., 2024).

C. Konsep Dasar Diabetes Melitus

1. Definisi diabetes melitus

Diabetes Melitus ataupun DM merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan kondisi *hiperglikemia* serta intoleransi glukosa yang terjadi akibat kurangnya produksi insulin atau ketidakmampuan tubuh dalam menggunakan insulin secara efektif (Ente dkk., 2020). Diabetes melitus juga didefinisikan sebagai kelompok penyakit metabolik kronis yang ditandai oleh tingginya kadar glukosa dalam darah yang disebabkan oleh kelainan pada sekresi insulin, resistensi insulin, atau kombinasi keduanya (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2020).

Diabetes Melitus Tipe II merupakan sekelompok gangguan metabolik heterogen yang ditandai oleh derajat resistensi insulin yang bervariasi, gangguan sekresi insulin, serta peningkatan produksi glukosa oleh hati. Diabetes melitus tipe II biasanya diawali dengan periode *abnormalitas homeostasis* glukosa yang dikenal sebagai *impaired fasting glucose* (IFG) atau *impaired glucose tolerance* (IGT) (Anthony S. Fauci, 2018).

2. Klasifikasi diabetes melitus

Diabetes Melitus di klasifikasikan menjadi:

a. Diabetes melitus tipe I

Diabetes melitus tipe I dikenal sebagai *insulin – dependent* dan merupakan kondisi metabolik yang menyebabkan penurunan produksi insulin karena kerusakan sel *B pankreas* oleh faktor *autoimun* atau idiopati (Kiptiah, 2020).

b. Diabetes melitus tipe II

Diabetes melitus tipe II dikenal sebagai diabetes *non-insulin dependent*, yaitu kondisi ketika tubuh masih mampu memproduksi insulin tetapi tidak dapat digunakan secara efektif oleh sel-sel tubuh. Penurunan sensitivitas sel tubuh, terutama sel otot dan jaringan lemak, terhadap insulin menyebabkan glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel secara optimal sehingga terjadi penumpukan glukosa dalam aliran darah.

Diabetes melitus tipe II merupakan jenis diabetes yang paling sering ditemukan, yaitu sekitar 90% dari seluruh kasus diabetes melitus, dan umumnya terjadi pada usia dewasa (Kiptiah, 2020).

c. Diabetes melitus gestational

Diabetes ini terjadi selama masa kehamilan dan dapat berkembang menjadi DM tipe II setelah melahirkan

d. Diabetes tipe tiga spesifik lainnya, yang disebabkan oleh kelainan genetik, penyakit pankreas, atau obat – obatan tertentu

3. Epidemiologi diabetes melitus

World Health Organization melaporkan bahwa pada tahun 2018 diabetes melitus menjadi penyebab langsung sekitar 1,5 juta kematian di seluruh dunia, dan sekitar 48% kematian akibat diabetes terjadi sebelum usia 70 tahun. Di negara berpendapatan menengah ke bawah, angka kematian akibat diabetes meningkat sekitar 13%. Di Indonesia, jumlah penderita diabetes

diperkirakan meningkat dari 8,4 juta orang pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta orang pada tahun 2030 (WHO, 2021).

Menurut International Diabetes Federation, sekitar 371 juta orang berusia 20 – 79 tahun di dunia menderita diabetes melitus. Indonesia menempati peringkat ketujuh dengan jumlah penderita diabetes tertinggi di dunia. IDF juga memprediksi bahwa jumlah kasus diabetes akan terus meningkat, terutama pada kelompok usia 40 – 59 tahun (IDF, 2023).

Data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menunjukkan bahwa prevalensi diabetes melitus di Provinsi Bali sebesar 1,7% dan menempati urutan ke-18 dari 34 provinsi di Indonesia (Kemenkes RI, 2018). Berdasarkan data Dinas Kesehatan Provinsi Bali tahun 2023, jumlah penderita diabetes melitus mencapai 30.856 kasus, dengan Kabupaten Buleleng sebagai wilayah dengan jumlah kasus tertinggi yaitu 8.606 kasus. Selain itu, diabetes melitus tipe II termasuk dalam empat besar penyakit terbanyak pada tahun 2022 dengan jumlah 15.798 kasus. Jenis ini merupakan bentuk diabetes yang paling dominan dengan prevalensi sekitar 90–95% dan sebagian besar kasusnya dapat dicegah melalui modifikasi gaya hidup (Kemenkes RI, 2020).

4. Gejala diabetes melitus

Gejala yang dialami penderita diabetes melitus dapat berbeda-beda tergantung kondisi kesehatan masing-masing individu. Namun, terdapat beberapa gejala klasik yang sering muncul pada penderita diabetes melitus tipe II, yaitu: *Polidipsia*, yaitu rasa haus yang berlebihan, *Poliuria*, yaitu sering buang air kecil akibat peningkatan produksi urin, *Polifagia*, yaitu rasa

lapar yang berlebihan meskipun sudah makan dan penurunan berat badan tanpa sebab yang jelas. Gejala-gejala tersebut sering disebut sebagai triad diabetes (Patyawargana & Falah, 2021).

Peningkatan kadar glukosa darah dalam jangka panjang juga dapat menyebabkan kerusakan pembuluh darah yang berdampak pada berbagai organ tubuh, seperti gangguan penglihatan, kerusakan saraf, serta luka pada kulit yang sulit sembuh (Irmawati, 2022).

5. Patofisiologi diabetes melitus tipe II

Menurut Decroli (2019), terdapat dua mekanisme utama yang berperan dalam terjadinya diabetes melitus tipe II, yaitu resistensi insulin dan disfungsi sel beta pankreas.

a. Resistensi insulin

Resistensi insulin merupakan kondisi ketika tubuh membutuhkan konsentrasi insulin yang lebih tinggi dari normal untuk mempertahankan kadar glukosa darah dalam batas normal. Kondisi ini sering terjadi pada individu dengan kelebihan berat badan atau obesitas. Gangguan kerja insulin pada jaringan otot, hati, dan jaringan lemak menyebabkan pankreas harus memproduksi insulin lebih banyak sebagai bentuk kompensasi. Jika kondisi ini berlangsung terus-menerus, maka kadar glukosa darah akan meningkat dan menyebabkan *hiperglikemia kronis*.

b. Disfungsi sel beta pankreas

Sel beta pankreas berperan dalam memproduksi insulin untuk menjaga keseimbangan kadar glukosa darah. Pada penderita diabetes melitus tipe II,

fungsi sel beta pankreas dapat menurun hingga sekitar 50% dari kondisi normal.

Penurunan fungsi ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti *glukotoksisitas*, *lipotoksisitas*, serta penumpukan *amiloid* pada pankreas. Kerusakan sel beta pankreas menyebabkan produksi insulin semakin menurun sehingga kadar glukosa darah menjadi semakin tinggi.

6. Pengobatan diabetes melitus tipe II

Dalam penatalaksanaan diabetes melitus tipe II, terapi farmakologis merupakan salah satu upaya untuk mengurangi risiko komplikasi jangka pendek maupun jangka panjang. Pemilihan terapi harus mempertimbangkan beberapa faktor seperti kadar HbA1c, adanya komplikasi, risiko efek samping, serta biaya pengobatan (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2021).

a. Sulfonilurea

Golongan obat ini bekerja dengan merangsang sekresi insulin melalui *reseptor sulfonilurea* pada sel beta pankreas. Contohnya adalah *tolbutamid*, *glipizid*, dan *gliklazid* (Simatupang, 2019).

b. Biguanid

Golongan ini bekerja dengan menurunkan produksi glukosa di hati serta meningkatkan pemanfaatan glukosa oleh jaringan tubuh. Obat yang paling umum digunakan adalah metformin.

c. Obat yang Menurunkan Produksi Glukosa di Hati

Metformin juga memiliki efek mengaktifkan enzim AMP-activated protein kinase (AMPK) yang berperan dalam menurunkan produksi glukosa di hati.

d. Penghambat Absorpsi Glukosa

Mekanisme obat – obat yang termasuk ke dalam golongan ini adalah menghambat enzim *glycoside hydrolase* (alpha – glycosidase) yang akan mencerna karbohidrat pada *brush border* usus. Penghambatan ini akan menurunkan rasio pencernaan karbohidrat kompleks menjadi karbohidrat sederhana yang akan terserap oleh usus. Dalam jangka pendek obat ini dapat menurunkan kadar glukosa dan dalam jangka panjang kadar HbA1c pada penderita DM akan mengalami penurunan.

e. Obat berbasis incretin

Incretin merupakan kelompok hormon metabolisme yang berperan dalam merangsang penurunan kadar glukosa darah yaitu *Glucagon – like – peptide – 1* (GLP-1) dan *gastric inhibitory Peptide* (GIP) yang akan diinaktivasi oleh *Dipeptidyl Peptidase – 4* (DPP-4). Obat golongan ini memiliki efek untuk merangsang sekresi insulin menekan pelepasan glukagon, meningkatkan *neogenesis* dan menurunkan *apoptosis* sel beta pankreas, menurunkan pengosongan lambung serta meningkatkan rasa kenyang akibat efek ekstra pankreatik.

f. Sodium – Glucose CO – Transporter 2 (SGLT2)

Inhibitor SGLT 2 berperan dalam pemasukan glukosa ke dalam sel tubulus proksimal. Pada kondisi hiperglikemia, ekspresi sel SGLT2 akan

meningkat. Obat yang mengandung SGLT2 inhibitor akan menghambat ekspresi gen sehingga ekskresi glukosa di urin meningkatkan dan penurunan glukosa dalam darah dapat terjadi.

7. Komplikasi diabetes melitus tipe II

Meskipun diabetes melitus tidak dapat disembuhkan sepenuhnya, penyakit ini dapat dikontrol untuk mencegah terjadinya komplikasi. Komplikasi umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain usia, jenis kelamin, serta lamanya seseorang menderita diabetes (Anugrah dkk., 2022). kontrol glikemik yang buruk umumnya menimbulkan 2 jenis komplikasi yaitu, komplikasi akut dan komplikasi kronis

a. Komplikasi akut

Komplikasi akut dapat terjadi secara tiba-tiba dan memerlukan penanganan segera. Beberapa kondisi komplikasi akut pada DM antara lain (Farmaki dkk., 2021)

1) Ketoasidosis diabetik dan koma diabetik

Ketoasidosis diabetik pada penderita umumnya ditandai dengan dehidrasi, napas Kussmaul (pernapasan dalam dan panjang seperti mendesah), serta adanya aseton. Selain itu, nyeri perut yang menyebar dapat timbul pada kondisi ketoasidosis diabetik. Pada awalnya, kondisi ketoasidosis tidak memengaruhi tingkat kesadaran penderita. Namun selanjutnya, apabila penderita mengalami kantuk dan lesu, kesadaran penderita akan menurun hingga dapat menimbulkan koma. Kondisi terparah yang dapat terjadi adalah hipotensi dan syok sirkulasi. Dengan penanganan yang tepat dan segera, kondisi ketoasidosis diabetik dapat dikembalikan menjadi normal.

2) Hipoglikemia

Penurunan kadar glukosa darah yang sangat rendah atau hipoglikemia dapat ditimbulkan oleh peningkatan dosis insulin, olahraga berat, atau berkurangnya asupan makanan atau karbohidrat. Kondisi hipoglikemia dapat ditandai dengan penderita berkeringat secara berlebihan, penglihatan kabur, gemetar, sakit kepala, kulit memucat, mudah tersinggung, keluarnya air mata, kejang, linglung, gangguan persepsi, gerakan yang canggung, rasa geli di area mulut, serta keinginan yang kuat untuk makan. Hipoglikemia dapat diatasi dengan mengonsumsi gula secara oral (permen, minuman, atau makanan manis). Pada penderita yang tidak sadar, glukosa dapat diberikan melalui intravena.

3) Hiperglikemia

Kondisi hiperglikemia terjadi ketika kadar glukosa darah dalam tubuh meningkat sangat tinggi. Kondisi ini dapat terjadi ketika penderita lupa minum obat atau dosis obat yang dikonsumsi kurang dari yang seharusnya. Selain itu, konsumsi makanan manis tanpa disertai regimen pengobatan yang tepat atau adanya infeksi juga dapat memicu terjadinya hiperglikemia. Penanganan hiperglikemia dapat dilakukan dengan cara mengkaji kembali terapi yang digunakan, menerapkan pola diet seimbang, serta melakukan olahraga yang cukup. Kondisi hiperglikemia yang tidak tertangani dengan baik dapat menimbulkan komplikasi serius yang dapat mengancam jiwa.

b. Komplikasi kronis

Pada komplikasi kronis terjadi kerusakan pada *vaskular* yang diawali dengan terjadinya disfungsi endotel akibat glikolisis serta stres oksidatif

pada endotel. Komplikasi kronis dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu komplikasi makrovaskular dan komplikasi mikrovaskular (Amelisa Edwina dkk., 2015).

1) Komplikasi makrovaskular

Komplikasi makrovaskular umumnya disebabkan oleh adanya resistensi insulin. Pada kondisi ini pembuluh darah besar mengalami kerusakan, seperti pembuluh darah koroner, pembuluh darah otak, dan pembuluh darah perifer.

2) Komplikasi mikrovaskular

Komplikasi mikrovaskular terjadi ketika terdapat lesi spesifik yang menyerang pembuluh darah kecil seperti kapiler dan *arteriola retina* yang menyebabkan *retinopati diabetik*, glomerulus ginjal yang menyebabkan nefropati diabetik, serta saraf perifer yang menyebabkan neuropati diabetik.

c. Kaki diabetik

Kaki diabetik merupakan salah satu bentuk komplikasi yang diakibatkan oleh penyakit Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2). Kaki diabetik merupakan luka laserasi yang biasanya terjadi pada telapak kaki penderita DMT2 yang mengalami neuropati perifer maupun penyakit arteri perifer pada seluruh lapisan kulit, disertai nekrosis atau peradangan. Sekitar 15% hingga 25% penderita DMT2 dapat mengalami ulkus kaki sepanjang hidup mereka. Peradangan yang terjadi pada area sel endotel dan sel otot polos merupakan efek yang muncul akibat kondisi hiperglikemia pada arteri perifer. Endotel yang mengalami disfungsi akan menimbulkan efek serius sehingga penderita DMT2 akan mengalami gangguan mikrosirkulasi. Pada kondisi

ini sel endotel mengalami penebalan membran basal, sekresi nitrat oksida menurun, viskositas darah meningkat, perbaikan tonus mikrovaskular terganggu, serta volume darah berkurang (Mezil dkk., 2021).

D. Konsep Dasar Kepatuhan Pengobatan

1. Pengertian kepatuhan pengobatan

Kepatuhan merupakan perilaku pasien dalam menjalani pengobatan, mengikuti diet, atau mengikuti perubahan gaya hidup lainnya sesuai dengan anjuran tenaga medis dan tenaga kesehatan (Rohani & Andrey, 2018). Kepatuhan juga dapat diartikan sebagai perubahan perilaku pasien terhadap perintah yang diberikan dalam bentuk terapi latihan, diet, pengobatan, maupun kontrol penyakit kepada dokter (Nanda, 2018). Keberhasilan pengobatan pada pasien Diabetes Melitus salah satunya dapat dilihat dari terkendalinya kadar gula darah. Terkendalinya kadar gula darah ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti diet, aktivitas fisik, kepatuhan minum obat, dan pengetahuan pasien. Kepatuhan terapi merupakan poin yang sangat penting dalam keberhasilan terapi pasien DM. Namun, tingkat kepatuhan tersebut masih tergolong rendah sehingga diperlukan upaya peningkatan pengetahuan dan kepatuhan terapi melalui konseling obat oleh farmasis (Dewi, 2017).

Tingkat kepatuhan pasien diabetes melitus dalam pengobatan yang baik dapat mengurangi risiko terjadinya komplikasi seperti penyakit kardiovaskular, nefropati, retinopati, dan ulkus pedis, selain dengan melakukan perubahan gaya hidup dan menjaga diet. Pasien diabetes melitus juga membutuhkan terapi farmakologis berupa obat antidiabetes oral yang

dikonsumsi dalam jangka waktu lama (Triastuti, 2020). Kepatuhan pengobatan adalah kesesuaian perilaku pasien terhadap anjuran penggunaan medikasi yang diresepkan terkait waktu, dosis, dan frekuensi penggunaan obat (Bulu, 2019).

2. Kepatuhan dalam pengobatan diabetes melitus

Kepatuhan dalam menjalani pengobatan diabetes melitus sangat penting karena dapat menunjang keberhasilan terapi berupa pengontrolan kadar gula darah. Kepatuhan minum obat sangat bergantung pada masing-masing individu. Banyak penderita yang dari tahun ke tahun mengalami penurunan antusiasme dalam mengonsumsi obat. Oleh karena itu, dukungan keluarga atau orang terdekat sangat penting dalam meningkatkan kepatuhan pasien dalam menjalani terapi pengobatan (Safitri, 2018).

Pasien dikatakan patuh apabila mengonsumsi obat antidiabetes sesuai dengan anjuran dokter, baik dari segi dosis, jadwal, maupun cara penggunaan. Selain itu, pasien yang patuh juga rutin melakukan pemeriksaan laboratorium, menjaga pola makan sesuai diet yang dianjurkan, serta melakukan aktivitas fisik secara teratur sesuai rekomendasi tenaga kesehatan (Rohani & Andrey, 2018).

Sebaliknya, pasien dikatakan tidak patuh apabila sering melewatkan dosis obat, menghentikan pengobatan tanpa konsultasi, tidak mengikuti aturan diet, mengabaikan aktivitas fisik, atau jarang melakukan pemeriksaan rutin (Bulu, 2019).

Beberapa studi melaporkan bahwa tingkat kepatuhan penderita DM tipe I berkisar antara 70–83%, sedangkan DM tipe II sekitar 64–78%. Tingkat

kepatuhan pasien diabetes melitus tipe II lebih rendah dibandingkan tipe I, yang dapat disebabkan oleh regimen terapi yang umumnya lebih kompleks dan adanya polifarmasi serta efek samping obat selama pengobatan.

3. Instrumen pengukuran kepatuhan obat

Morisky Medication Adherence Scale-8 (MMAS-8) merupakan alat ukur kepatuhan penggunaan obat yang dikembangkan oleh Morisky, Ang, Krousel-Wood, dan Ward (2008). Skala ini merupakan instrumen self-report yang banyak digunakan untuk menilai kepatuhan terapi obat pada pasien dengan penyakit kronis seperti Diabetes Melitus tipe II (Maria, 2020).

Instrumen MMAS-8 terdiri dari delapan butir pertanyaan yang mengevaluasi perilaku pasien dalam mengonsumsi obat, seperti kebiasaan lupa minum obat, kecenderungan menghentikan obat, serta kesesuaian jadwal minum obat. Skor MMAS-8 berkisar antara 0–8 dengan kategori sebagai berikut:

- Kepatuhan tinggi: skor = 8
- Kepatuhan sedang: skor 6 – 7
- Kepatuhan rendah: skor < 6

Semakin tinggi skor yang diperoleh pasien, semakin tinggi pula tingkat kepatuhan pasien dalam mengikuti terapi obat antidiabetes. Instrumen ini mudah digunakan, membutuhkan waktu singkat, dan sensitif dalam mendeteksi ketidakpatuhan perilaku minum obat (Maria, 2020). Dalam penelitian ini, MMAS-8 sangat relevan karena mampu menggambarkan perilaku minum obat pada lansia yang kemudian dapat dikaitkan dengan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah. Data hasil pengukuran kepatuhan

penggunaan obat yang diperoleh melalui kuesioner MMAS-8 dihitung berdasarkan total skor responden, kemudian dikategorikan menjadi kepatuhan tinggi (8), kepatuhan sedang (6 – 7), dan kepatuhan rendah (<6).Selanjutnya, data kepatuhan tersebut dianalisis dan dibandingkan dengan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah untuk melihat hubungan antara kedua variabel.

Pada Morisky Medication Adherence Scale (MMAS) tingkat kepatuhan memiliki rentang skor 0 hingga 8. Pada item pertanyaan nomor 1, 2, 3, 4, 6, dan 7 nilai 1 diperoleh apabila responden memilih jawaban Tidak, dan nilai 0 apabila memilih jawaban Ya. Sebaliknya, pada item pertanyaan nomor 5 nilai 1 diberikan apabila jawaban Ya dan nilai 0 apabila jawaban Tidak. Adapun penilaian pada item pertanyaan nomor 8 adalah sebagai berikut: Tidak pernah diberikan skor 1 dan sangat sering diberikan skor 0. Pasien yang sangat patuh diidentifikasi dengan perolehan total skor 8 pada Morisky Medication Adherence Scale (MMAS). Pasien dengan skor 6 hingga 7 dikategorikan memiliki kepatuhan sedang, sedangkan skor <6 menunjukkan pasien dengan tingkat kepatuhan rendah (Maria, 2020).

Tabel 2
Morisky Medhical Adhrence Scale 8

No	Pertanyaan (MMAS-8)	Skor
1	Apakah anda pernah lupa minum obat untuk penyakit diabetes anda?	Ya= 0; Tidak= 1
2	Selama dua pekan terakhir ini, pernahkan anda dengan sengaja tidak minum obat?	Ya= 0; Tidak= 1
3	Pernahkah anda mengurangi atau berhenti minum obat tanpa memberitahu dokter anda karena anda merasa bertambah parah saat minum obat tersebut?	Ya= 0; Tidak= 1
4	Ketika anda sedang berpergian, apakah anda pernah lupa membawa obat?	Ya= 0; Tidak= 1

5	Apakah anda kemarin minum obat?	Ya= 1; Tidak= 0
6	Ketika anda merasa sehat, apakah anda berhenti minum obat?	Ya= 0; Tidak= 1
7	Meminum obat setiap hari merupakan hal yang tidak menyenangkan pada sebagian orang. Apakah anda merasa terganggu dengan kewajiban anda menjalani pengobatan?	Ya= 0; Tidak= 1
8	Seberapa sering anda mengalami kesulitan mengingat untuk meminum obat? (Tidak pernah, Sangat sering)	Tidak pernah = 0; Sangat sering = 1

(Maria, 2020)

Tabel 3
Blue Print Morisky Medication Adherence scale (MMAS-8)

	Aspek	Butir pertanyaan		Jumlah
		Favourable	Unfavorable	
1	Lupa	-	1,4,8	3
2	Kecerobohan	5	2,7	
3	Menghentikan pengobatan saat merasa lebih baik atau memulai penggunaan obat jika merasa kondisi buruk		3,6	
Total		1	7	8

(Maria, 2020)

Penyajian skala kepatuhan minum obat ini terdiri dari 8 item, 1 item disetiap kelompok *favorable* dan 7 item *unfavorable*. Penyajian skala kepatuhan minum obat pada item satu sampai tujuh terdiri dari jawaban Ya jika kondisi diri sesuai dengan pernyataan yang tertera dan Tidak jika kondisi sesuai dengan pernyataan yang tertera. Adapun untuk item terakhir, yaitu Tidak pernah dan Sangat sering (Maria, 2020).

4. Faktor – faktor yang mempengaruhi kepatuhan pengobatan

a. Faktor Demografis

1) Usia

Usia berpengaruh terhadap kepatuhan dalam menerapkan terapi farmakologi. Tingkat kepatuhan pengobatan yang rendah pada pasien usia produktif (belum lansia) dikaitkan dengan status ekonomi yang belum stabil dan keinginan untuk memprioritaskan pada pemenuhan kebutuhan sehari – hari terlebih dahulu. Semakin bertambah usia, maka akan semakin terbentuk sikap untuk mempertahankan dan menjaga kesehatan diri, sehingga meningkatkan kepatuhan dalam menjalani pengobatan (Rasdianah, 2024).

2) Jenis kelamin

Jenis kelamin juga memengaruhi risiko diabetes melitus. Laki – laki lebih rentan terhadap penyakit ini lebih cepat dari pada perempuan, perbedaan risiko ini disebabkan oleh faktor hormonal dan distribusi lemak tubuh yang berbeda. Pada laki-laki, akumulasi lemak visceral lebih tinggi, sehingga meningkatkan resistensi insulin, sedangkan hormon estrogen pada Perempuan memiliki efek protektif terhadap metabolisme glukosa dan sensitivitas insulin (Sttar & Gill, 2023)

3) Pendidikan

Seseorang dengan tingkat Pendidikan tidak lebih tinggi, diharapkan mampu meminimalkan risiko dan mencegah terjadinya komplikasi lebih lanjut. Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang, maka semakin baik pula pengetahuan yang dimiliki dan mudah untuk menerima informasi terkait

kesehatan dan penyakit diabetes melitus tipe II yang sedang dialami (Mamangkey, 2021).

b. Faktor psikologis

1) Motivasi

Motivasi mempunyai peran yang sangat penting karena dengan motivasi, mampu membuat seseorang melakukan sesuatu untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Seseorang yang bertindak berdasarkan motivasi diri (faktor intrinsik) akan lebih bertahan lama dibandingkan individu yang berperilaku berdasarkan motivasi dari luar diri sendiri. Seseorang yang memiliki motivasi tinggi akan tercermin pada tindakan dan perilakunya (Risti & Isnaeni, 2023).

Motivasi merupakan faktor yang sangat penting dalam mewujudkan perubahan perilaku. Faktor motivasi diri diketahui berkorelasi positif terhadap proses perubahan perilaku, termasuk kepatuhan dalam menjalani pengobatan. Pasien dengan motivasi diri yang baik mampu menyusun dan melakukan tindakan-tindakan yang menunjang pencapaian target pengobatan diabetes melitus tipe II (Syahid, 2021).

c. Faktor dukungan sosial

1) Dukungan keluarga

Keluarga berfungsi sebagai sistem pendukung paling utama bagi pasien (Yanto & Setyawati, 2017). Kesadaran keluarga yang tinggi terhadap pentingnya menjaga dan merawat salah satu anggota keluarganya yang mengalami diabetes melitus tipe II menjadi hal yang membuat dukungan keluarga pada pasien diabetes melitus tipe II mayoritas tergolong baik.

2) Dukungan tenaga kesehatan

Dukungan tenaga kesehatan yang baik sangat diperlukan oleh pasien diabetes melitus tipe II sebagai bentuk dukungan dari luar yang berpengaruh terhadap kepatuhan pasien dalam menjalani pengobatan, terutama pada pengobatan diabetes melitus tipe II (Kasumayanti & Rahayu, 2019).

E. Hubungan Kepatuhan Minum obat dengan kadar glukosa darah

Kepatuhan minum obat antidiabetes memiliki hubungan yang signifikan dengan kontrol kadar glukosa darah. Pasien yang patuh dalam mengonsumsi obat antidiabetes sesuai dengan anjuran dokter cenderung memiliki kadar glukosa darah yang lebih terkontrol dibandingkan dengan pasien yang tidak patuh.

Tingkat kepatuhan pasien diabetes melitus dalam pengobatan yang baik dapat mengurangi risiko terjadinya komplikasi seperti penyakit kardiovaskular, nefropati, retinopati, dan ulkus pedis. Selain mengubah gaya hidup dan menjaga diet, pasien diabetes melitus juga membutuhkan terapi farmakologis berupa obat antidiabetes oral yang dikonsumsi dalam waktu lama (Triastuti, 2020).

Pada umumnya, jenis-jenis obat yang digunakan dalam pengobatan DM memiliki fungsi atau efek yang beragam. Beberapa efek yang diperoleh dari pengobatan DM antara lain mengurangi proses *glukoneogenesis* pada organ hati, menstimulasi organ pankreas untuk mensekresikan insulin, meningkatkan sensitivitas jaringan perifer terhadap insulin, serta membantu tubuh memperoleh insulin secara eksternal. Ketika tingkat kepatuhan penderita dalam minum obat rendah, hal tersebut akan memengaruhi hasil

pemeriksaan glukosa darah. Kontrol glukosa darah penting dilakukan untuk menghindari terjadinya lonjakan kadar glukosa darah dalam tubuh yang dapat berpengaruh pada kondisi kesehatan penderita dalam melakukan aktivitas (Alberta, 2023).