

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Diabetes Mellitus

2.1.1 Pengertian

Diabetes Melitus (DM) adalah sekelompok gangguan metabolik yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa dalam darah sebagai akibat dari gangguan pada sekresi insulin, penurunan efektivitas kerja insulin, atau kombinasi dari kedua kondisi tersebut (Intan Nur, 2025). DM memiliki berbagai faktor risiko yang berperan dalam terjadinya penyakit, yang terdiri atas faktor risiko **yang tidak dapat diubah** seperti usia, jenis kelamin, serta riwayat diabetes melitus dalam keluarga, dan faktor risiko **yang dapat diubah** meliputi kelebihan berat badan, rendahnya aktivitas fisik, hipertensi, kelainan profil lipid darah dan/atau kadar trigliserida lebih dari 250 mg/dL, serta pola makan tidak sehat yang tinggi gula dan rendah serat (Kemenkes, 2024).

DM merupakan penyakit metabolik kronis yang berlangsung dalam jangka panjang dan ditandai oleh peningkatan kadar glukosa dalam darah. Berdasarkan klasifikasinya, diabetes melitus terdiri atas diabetes melitus tipe 1, diabetes melitus tipe 2, dan diabetes melitus gestasional. DM tipe 1 terjadi akibat kerusakan sel beta pankreas sehingga produksi insulin sangat berkurang atau tidak ada sama sekali, yang menyebabkan terjadinya hiperglikemia. DM tipe 2 disebabkan oleh penurunan sekresi insulin oleh pankreas yang mengakibatkan peningkatan kadar glukosa darah. Sementara itu, diabetes melitus gestasional merupakan kondisi peningkatan kadar gula

darah yang muncul selama masa kehamilan, umumnya terjadi pada usia kehamilan sekitar minggu ke-24 (Ariwati et al., 2023).

2.1.2 Klasifikasi

Klasifikasi Diabetes Mellitus menurut (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PBPERKENI), 2024) adalah sebagai berikut ini:

Tabel 2.1 Klasifikasi Diabetes Mellitus

Klasifikasi	Deskripsi
Tipe 1	Destruksi sel beta pancreas, umumnya berhubungan dengan defisiensi insulin absolut ○ Autoimun ○ Idiopatik
Tipe 2	Bervariasi, mulai yang dominan resistensi insulin disertai defisiensi insulin reatif sampai yang dominan defek sekresi insulin disertai resistensi insulin.
Diabetes mellitus gestasional	Diabetes yang didiagnosis pada kehamilan dimana sebelum kehamilan tidak didapatkan riwayat diabetes
Tipe spesifik yang berkaitan dengan penyebab lain	Sindrom diabetes monogenik (diabetes neonatal, MODY) Penyakit eksokrin pancreas (fibrosis kistik, pankreatitis) Disebabkan oleh obat atau zat kimia (misalnya penggunaan glukokortikoid, pada terapi HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ)

2.1.3 Etiologi

Menurut (Hartono, 2024) terdapat beberapa kondisi yang dapat berperan dalam terjadinya diabetes mellitus, antara lain sebagai berikut:

a. Usia

Peningkatan usia, khususnya pada kelompok lanjut usia, berhubungan dengan meningkatnya risiko diabetes melitus. Hal ini terutama terjadi apabila pola makan tinggi kalori dan karbohidrat terus dipertahankan, karena fungsi pankreas serta sensitivitas insulin cenderung mengalami penurunan seiring bertambahnya usia.

b. Ras atau etnis

Perbedaan ras dan etnis turut memengaruhi risiko diabetes mellitus. Penyakit ini lebih sering ditemukan pada individu berkulit hitam dibandingkan berkulit putih, serta memiliki prevalensi yang lebih tinggi pada populasi Asia.

c. Gaya hidup

Pola hidup tidak sehat seperti melewatkan sarapan, makan pada waktu larut malam, konsumsi makanan berat sebelum tidur, kebiasaan merokok, kurangnya aktivitas fisik, serta kelebihan berat badan dapat memicu terjadinya resistensi insulin. Kondisi ini berkontribusi besar terhadap peningkatan risiko diabetes melitus. Sebagian besar individu dengan obesitas memiliki kemungkinan tinggi untuk mengalami diabetes, serta berisiko lebih besar mengalami penyakit kardiovaskular seperti penyakit jantung dan stroke. Penumpukan lemak, terutama di daerah abdomen, menyebabkan kerja insulin menjadi kurang efektif sehingga kadar glukosa darah lebih mudah meningkat.

d. Penggunaan obat-obatan tertentu

Penggunaan obat steroid dalam jangka panjang, seperti pada penderita asma atau penyakit rematik, dapat menimbulkan efek antagonis terhadap insulin sehingga menyebabkan peningkatan kadar gula darah. Selain itu, beberapa jenis obat lain seperti beta blocker, diuretik, obat tuberkulosis (INH), obat asma (salbutamol dan terbutaline), obat HIV (pentamidin dan protease inhibitor), serta obat

penurun kolesterol seperti niasin juga dapat meningkatkan risiko terjadinya diabetes melitus.

e. Infeksi atau gangguan pada pankreas

Penyakit yang menyerang pankreas, seperti pankreatitis, maupun gangguan pada kelenjar hipofisis, misalnya akromegali, dapat menyebabkan gangguan metabolisme glukosa yang berujung pada diabetes melitus.

f. Kehamilan

Diabetes melitus dapat terjadi selama masa kehamilan, dengan prevalensi sekitar 2–5% pada wanita hamil, yang dikenal sebagai diabetes melitus gestasional.

g. Faktor keturunan

Riwayat diabetes dalam keluarga merupakan faktor risiko penting. Individu yang memiliki anggota keluarga dengan diabetes melitus memiliki kemungkinan lebih besar untuk mengalami penyakit yang sama.

h. Stres

Kondisi stres dapat meningkatkan produksi hormon kontra-insulin yang bekerja berlawanan dengan insulin, sehingga menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah.

2.1.4 Manifestasi Klinis

Menurut (Maria, 2021) manifestasi klinis pada pasien dengan diabetes mellitus dapat ditandai dengan:

a. Poliuria (Sering Buang Air Kecil)

Peningkatan frekuensi buang air kecil terjadi akibat ketidakmampuan sel-sel tubuh menyerap glukosa secara optimal. Kondisi ini menyebabkan ginjal berupaya mengeluarkan kelebihan glukosa melalui urin, sehingga volume urin meningkat. Akibatnya, penderita diabetes melitus mengalami buang air kecil lebih sering dibandingkan individu normal, bahkan dapat melebihi 5 liter per hari dan berlangsung hingga malam hari. Keadaan ini dikenal sebagai diuresis osmotik yang secara klinis bermanifestasi sebagai poliuria.

b. Polidipsia (Rasa Haus Berlebihan)

Polidipsia merupakan rasa haus yang berlebihan akibat kehilangan cairan tubuh yang disebabkan oleh peningkatan frekuensi buang air kecil. Kehilangan cairan tersebut mendorong tubuh untuk meningkatkan asupan cairan sebagai mekanisme kompensasi. Kadar glukosa darah yang tinggi menyebabkan dehidrasi seluler, terutama pada tubulus ginjal, sehingga memicu rasa haus yang berlebihan.

c. Polifagia (Rasa Lapar Berlebihan)

Polifagia terjadi karena sel-sel tubuh mengalami kekurangan sumber energi. Glukosa sebagai hasil metabolisme karbohidrat tidak dapat masuk ke dalam sel akibat gangguan kerja atau kekurangan

insulin, sehingga menyebabkan kondisi kelaparan sel. Keadaan ini menimbulkan rasa lapar berlebihan dan tubuh terasa lemah.

d. Kesemutan atau Mati Rasa

Kesemutan dan mati rasa pada tangan dan kaki, yang dapat disertai nyeri seperti terbakar atau rasa bengkak, merupakan tanda terjadinya kerusakan saraf akibat diabetes melitus. Apabila kadar glukosa darah tidak terkontrol dalam jangka waktu lama, kerusakan saraf tersebut dapat bersifat permanen.

e. Penurunan Berat Badan

Penurunan berat badan terjadi ketika tubuh tidak mampu memanfaatkan glukosa sebagai sumber energi akibat kekurangan insulin. Sebagai alternatif, tubuh akan memecah cadangan lemak dan protein untuk menghasilkan energi, sehingga menyebabkan penurunan berat badan.

f. Lemah, Letih, dan Pusing

Kondisi lemah, letih, dan pusing disebabkan oleh penurunan volume plasma, gangguan keseimbangan elektrolit seperti kehilangan kalium, serta peningkatan katabolisme protein. Faktor-faktor tersebut berkontribusi terhadap kelemahan otot dan penurunan stamina tubuh secara keseluruhan.

g. Pandangan Kabur

Pandangan kabur atau munculnya kilatan cahaya merupakan dampak langsung dari kadar glukosa darah yang tinggi. Hiperglikemia menyebabkan perubahan osmotik pada lensa mata. Apabila kondisi ini

berlangsung lama tanpa pengendalian yang baik, dapat terjadi kerusakan mata permanen hingga berisiko menyebabkan kebutaan (Maria, 2021).

2.1.5 Patofisiologi

Menurut (Fatmona, et al., 2023) Proses terjadinya diabetes mellitus berlangsung melalui dua mekanisme utama, yaitu resistensi insulin dan gangguan fungsi sel β pankreas. Pada diabetes mellitus tipe 2, gangguan utama diawali oleh kegagalan jaringan target insulin dalam merespons kerja insulin secara adekuat, suatu kondisi yang dikenal sebagai resistensi insulin. Penurunan efektivitas insulin pada DM tipe 2 bersifat relatif, bukan akibat ketiadaan insulin secara absolut.

Pada tahap awal perkembangan DM tipe 2, sel β pankreas masih mampu menghasilkan insulin, namun terjadi gangguan pada sekresi insulin fase pertama. Hal ini menyebabkan respons kompensasi terhadap resistensi insulin menjadi tidak optimal. Apabila kondisi ini tidak ditangani dengan baik, beban kerja sel β akan semakin meningkat sehingga mengakibatkan kerusakan sel β pankreas secara bertahap dan progresif. Kerusakan sel β yang berlanjut akhirnya menimbulkan defisiensi insulin, sehingga pada tahap lanjut penderita DM tipe 2 memerlukan pemberian insulin dari luar (insulin eksogen). Oleh karena itu, pada sebagian besar penderita DM tipe 2 ditemukan kombinasi dua kelainan utama, yaitu resistensi insulin dan penurunan sekresi insulin. Resistensi insulin pada DM tipe 2 dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain obesitas, kurangnya aktivitas fisik, serta peningkatan usia. Selain itu, produksi

glukosa oleh hati pada penderita DM tipe 2 meningkat melebihi normal, meskipun tidak terdapat proses autoimun yang merusak sel β pulau Langerhans sebagaimana pada diabetes melitus tipe 1 (Rosyidah & Cahyono, 2025).

2.1.6 Pemeriksaan Penunjang

Kriteria diagnosa DM adalah sebagai berikut:

- a) Pemeriksaan glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dl. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam.
- b) Pemeriksaan glukosa darah ≥ 200 mg/dl 2-jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 mg.
- c) Pemeriksaan glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dl dengan keluhan klasik.
- d) Pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5$ % dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh National Glycohaemoglobin Standardization Program (NGSP). Catatan untuk diagnosa berdasarkan HbA1c, tidak semua laboratorium di Indonesia memenuhi standar NGSP, sehingga harus hati-hati dalam membuat interpretasi (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PB PERKENI), 2021).

2.1.7 Penatalaksanaan

Menurut (American Diabetes Association (ADA), 2022), penatalaksanaan diabetes mellitus didasarkan pada lima pilar utama, yaitu sebagai berikut:

1. Pengaturan Pola Makan

Penerapan pola makan yang sehat, seimbang, dan sesuai kebutuhan individu berperan penting dalam menjaga kestabilan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus. Penderita diabetes perlu memberi perhatian khusus pada keteraturan makan, baik dari segi waktu, jenis makanan yang dikonsumsi, maupun jumlahnya. Hal ini sangat penting terutama bagi mereka yang menggunakan obat penurun gula darah atau insulin (Romli & Baderi, 2020).

2. Aktivitas Fisik

Pelaksanaan aktivitas fisik atau olahraga secara teratur dapat meningkatkan sensitivitas insulin, membantu pengendalian berat badan, serta berkontribusi dalam pengelolaan kadar gula darah. Hasil penelitian (Nurlindawati & Tari Puspita, 2024) menunjukkan bahwa sebagian penderita diabetes melakukan aktivitas fisik dengan intensitas sedang, seperti menyapu, mengepel, dan mencuci pakaian, dengan durasi rata-rata 30 menit per hari. Aktivitas fisik yang kurang dapat mengganggu proses metabolisme tubuh sehingga pembakaran lemak tidak optimal dan akhirnya menumpuk di dalam tubuh.

3. Pemantauan Kadar Glukosa Darah

Pemantauan glukosa darah secara berkala memungkinkan penderita diabetes melitus untuk mengetahui kondisi gula darahnya sehingga pengelolaan penyakit dapat dilakukan secara lebih optimal. Pemantauan glukosa darah secara mandiri dapat memberikan

gambaran mengenai perubahan kadar gula darah sepanjang hari, misalnya kadar glukosa sebelum makan, satu hingga dua jam setelah makan, maupun kapan saja pada situasi tertentu (Silvina et al., 2022).

4. Terapi Farmakologis

Penggunaan obat-obatan antidiabetes sesuai dengan anjuran dan pengawasan tenaga medis bertujuan untuk mempertahankan kadar glukosa darah dalam batas normal dan mencegah terjadinya komplikasi. Indikasi yang paling menonjol menurut konsensus penatalaksanaan diabetes adalah perlunya perhatian yang berkelanjutan dalam menerapkan pola hidup yang sehat dan tepat (Hakim et al., 2022).

5. Edukasi dan Dukungan

Pemberian edukasi yang memadai mengenai diabetes melitus, disertai dengan dukungan dari tenaga kesehatan dan keluarga, sangat penting dalam membantu penderita mengelola penyakit secara efektif dan berkelanjutan. Dukungan keluarga berperan penting dalam menentukan kualitas hidup penderita diabetes melitus. Keluarga menjadi unsur utama dalam kehidupan seseorang, termasuk bagi mereka yang mengidap DM. Perhatian dan dukungan dari orang-orang terdekat dapat memberikan rasa nyaman, kasih sayang, serta dorongan dan motivasi untuk mencapai kondisi kesehatan yang lebih baik, sekaligus membantu penderita menerima keadaannya (Fatimah et al., 2023).

2.1.8 Komplikasi

Komplikasi diabetes mellitus dibagi menjadi 2 (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PB PERKENI), 2021):

1. Komplikasi Akut

a. Krisis hiperglikemia

1) Ketoasidosis Diabetik (KAD)

KAD merupakan komplikasi akut diabetes melitus yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah yang signifikan, berkisar antara 300–600 mg/dL. Kondisi ini disertai dengan adanya asidosis metabolik serta peningkatan kadar keton plasma yang nyata (positif kuat). Selain itu, terjadi peningkatan osmolaritas plasma sekitar 300–320 mOsm/kg dan kenaikan anion gap.

2) Status Hiperglikemia Hiperosmolar (SHH)

SHH ditandai oleh kadar glukosa darah yang sangat tinggi, umumnya melebihi 600 mg/dL, tanpa disertai tanda dan gejala asidosis. Pada kondisi ini, osmolaritas plasma meningkat secara bermakna (>320 mOsm/kg), kadar keton plasma dapat positif atau negatif, serta anion gap normal atau hanya sedikit meningkat.

3) Hipoglikemia

Hipoglikemia adalah keadaan ketika kadar glukosa darah menurun di bawah 70 mg/dL. Kondisi ini dapat disertai atau tidak

disertai gejala sistem saraf otonom. Secara klinis, hipoglikemia dapat dijelaskan melalui whipple's triad, yaitu :

- Adanya gejala hipoglikemia
- Ditemukannya kadar glukosa darah yang rendah
- Serta perbaikan gejala setelah pemberian terapi glukosa.

Pada sebagian pasien diabetes, gejala hipoglikemia dapat muncul meskipun hasil pemeriksaan kadar glukosa darah masih dalam batas normal. Sebaliknya, tidak semua pasien dengan kadar glukosa darah rendah menunjukkan gejala hipoglikemia. Oleh karena itu, setiap penurunan kesadaran pada pasien diabetes harus selalu dicurigai sebagai kemungkinan hipoglikemia. Penggunaan insulin dan obat golongan sulfonilurea merupakan penyebab tersering terjadinya hipoglikemia.

Berdasarkan tingkat keparahannya, hipoglikemia dibagi menjadi:

- Hipoglikemia ringan, yaitu kondisi yang masih dapat ditangani sendiri oleh pasien melalui pemberian glukosa oral tanpa bantuan orang lain.
- Hipoglikemia berat, yaitu kondisi yang memerlukan bantuan orang lain, seperti pemberian glukosa intravena, glukagon, atau tindakan resusitasi lainnya.

2. Komplikasi Kronis (Menahun)

1) Makroangiopati

- a. Pembuluh darah jantung, yang dapat menyebabkan penyakit jantung koroner.
- b. Pembuluh darah perifer, berupa penyakit arteri perifer yang sering ditemukan pada pasien diabetes melitus. Gejala awal umumnya berupa nyeri saat beraktivitas yang berkurang saat istirahat, meskipun pada beberapa kasus dapat berlangsung tanpa gejala. Ulkus iskemik pada kaki juga dapat ditemukan.
- c. Pembuluh darah otak, yang dapat menimbulkan stroke iskemik maupun stroke hemoragik.

2) Mikroangiopati

a. Retinopati diabetic

Pengendalian kadar glukosa darah dan tekanan darah yang optimal dapat menurunkan risiko terjadinya retinopati atau memperlambat progresivitas penyakit. Penggunaan aspirin tidak terbukti dapat mencegah terjadinya retinopati diabetik.

b. Nefropati diabetik

- Kontrol glikemik dan tekanan darah yang baik berperan penting dalam menurunkan risiko serta memperlambat perkembangan nefropati diabetik.
- Pada pasien dengan penyakit ginjal diabetik, pembatasan asupan protein hingga kurang dari 0,8 g/kgBB/hari tidak dianjurkan karena tidak memberikan manfaat terhadap risiko kardiovaskular dan justru dapat menurunkan laju filtrasi glomerulus.

c. Neuropati diabetic

- Pada neuropati perifer, hilangnya sensasi pada ekstremitas distal merupakan faktor risiko utama terjadinya ulkus kaki yang dapat berujung pada amputasi.
- Keluhan yang sering dirasakan meliputi sensasi terbakar, rasa bergetar, serta nyeri yang cenderung memburuk pada malam hari.
- Setelah diagnosis diabetes melitus tipe 2 ditegakkan, setiap pasien perlu menjalani skrining polineuropati distal simetris melalui pemeriksaan neurologis sederhana, seperti penggunaan monofilamen 10 gram, dan pemeriksaan ini sebaiknya diulang minimal satu kali setiap tahun.
- Pada pasien dengan polineuropati distal, perawatan kaki yang adekuat sangat diperlukan untuk menurunkan risiko ulkus dan amputasi.
- Terapi farmakologis seperti antidepresan trisiklik, gabapentin, atau pregabalin dapat digunakan untuk mengurangi nyeri neuropatik.
- Edukasi mengenai perawatan kaki wajib diberikan kepada seluruh pasien diabetes dengan neuropati perifer.

d. Kardiomiopati diabetic

- Pasien diabetes melitus tipe 2 memiliki risiko sekitar dua kali lebih besar mengalami gagal jantung dibandingkan individu tanpa diabetes.

- Penegakan diagnosis kardiomiopati diabetik harus memastikan bahwa kondisi tersebut tidak disebabkan oleh hipertensi, kelainan katup jantung, maupun penyakit jantung koroner.
- Pada pasien diabetes yang disertai gagal jantung, terapi yang direkomendasikan meliputi obat golongan penghambat SGLT-2 atau agonis reseptor GLP-1.

2. 2 Konsep Ketidakstabilan Glukosa Darah

2.2.1 Pengertian

Ketidakstabilan kadar glukosa darah adalah variasi kadar glukosa darah naik atau turun dari rentang normal yaitu mengalami hiperglikemia atau hipoglikemia (PPNI, 2017).

Hiperglikemia merupakan kondisi medis yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa darah melebihi nilai normal dan menjadi salah satu karakteristik utama pada diabetes melitus. Kondisi ini terjadi akibat adanya resistensi insulin serta gangguan fungsi sekresi sel β pankreas. Keadaan tersebut memicu peningkatan stres oksidatif karena produksi reactive oxygen species (ROS) yang melampaui kapasitas sistem metabolisme dan antioksidan tubuh. Akibatnya, terjadi kerusakan oksidatif pada jaringan, yang berperan dalam timbulnya penyakit kronis serta komplikasi utama diabetes melitus, seperti angiopati pada sistem pembuluh darah dan neuropati pada sistem saraf (Rachmat et al., 2023).

Hipoglikemia adalah kondisi terjadinya penurunan kadar glukosa serum yang dapat disertai atau tidak disertai gejala aktivasi sistem saraf

otonom maupun neuroglukopenia. Keadaan ini ditandai dengan kadar glukosa darah di bawah 70 mg/dL ($<4,0$ mmol/L) dan dapat memenuhi kriteria *Whipple's triad*, yaitu adanya gejala hipoglikemia, kadar glukosa darah yang rendah, serta perbaikan gejala setelah pemberian terapi. Hipoglikemia paling sering dialami oleh penderita diabetes melitus tipe 1, serta pada pasien diabetes melitus tipe 2 yang mendapatkan terapi insulin atau obat golongan sulfonilurea (Rusdi, 2020).

2.2.2 Klasifikasi

Tabel 2.2 Kadar Glukosa Darah

Kadar Glukosa Darah (mg/dL)			
	Normal	Pre Diabetes	Diabetes
Glukosa Darah Sewaktu (mg/dL)	<110	110-199	>199
Glukosa darah puasa (mg/dL)	70-99	100-125	≥ 126
Glukosa darah dua jam setelah makan (mg/dL)	<140	-	160

(Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PBPERKENI), 2024)

2.2.3 Etiologi

Menurut PPNI (2017) :

1. Hiperglikemia

- Disfungsi pancreas
- Resistensi insulin
- Gangguan toleransi glukosa darah
- Gangguan glukosa darah puasa

2. Hipoglikemia

- Penggunaan insulin atau obat glikemik oral
- Hiperinsulinemia (mis. insulinoma)
- Endokrinopati (mis. kerusakan adrenal atau pituitari)
- Disfungsi hati

- Disfungsi ginjal kronis
- Efek agen farmakologis
- Tindakan pembedahan neoplasma
- Gangguan metabolik bawaan (mis. gangguan penyimpanan lisosomal, galaktosemia, gangguan penyimpanan glikogen).

2.2.4 Tanda Dan Gejala

Tanda dan gejala ketidakstabilan kadar glukosa di bagi menjadi 2 yaitu (PPNI, 2017) :

A. Tanda dan gejala mayor

1. Hiperglikemia

- a) Subyektif : Pasien mengatakan sering merasa lelah atau lesu.
- b) Obyektif : Kadar glukosa dalam darah/ urin pasien tinggi

2. Hipoglikemia

- a) Subyektif : Pasien mengatakan sering mengantuk dan merasa pusing.
- b) Obyektif : Terjadinya gangguan koordinasi, kadar glukosa darah/ urin pasien rendah.

B. Tanda dan gejala minor

1. Hiperglikemia

- a) Subyektif : Pasien mengeluh mulutnya terasa kering, sering merasa haus
- b) Obyektif : Jumlah urin pasien meningkat.

2. Hipoglikemia

- a) Subyektif : Pasien mengeluh sering merasa kesemutan pada

ekstremitasnya, sering merasa lapar.

- b) Obyektif : Pasien tampak gemetar, kesadaran pasien menurun, berperilaku aneh, pasien tampak sulit berbicara dan berkeringat.

2.2.5 Kondisi Klinis

Kondisi klinis yang muncul pada pasien ketidakstabilan kadar glukosa darah yaitu

- 1) Diabetes mellitus : Merupakan penyebab umum ketidakstabilan glukosa darah, baik tipe 1 maupun tipe 2 (Nurhamasyah et al., 2023).
- 2) Ketoasidosis diabetik : Komplikasi akut diabetes yang ditandai dengan hiperglikemia berat dan keton tinggi (Fauziyah et al., 2024).
- 3) Hipoglikemia : Kondisi kadar glukosa darah rendah yang bisa terjadi akibat pengobatan diabetes atau penyebab lainnya (Nurhamasyah et al., 2023).
- 4) Hiperglikemia : Kondisi kadar glukosa darah tinggi (Syokumawena et al., 2024).
- 5) Diabetes gestasional : Diabetes yang terjadi selama kehamilan (Nurhamasyah et al., 2023)
- 6) Penggunaan kortikosteroid: Obat-obatan ini yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah (American Diabetes Association (ADA), 2022).
- 7) Kondisi parenteral total (TPN): Pemberian nutrisi melalui infus jangka panjang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah (Sephani & Rudijanto, 2023).

2.2.6 Patofisiologi

Kelebihan lemak tubuh diketahui sebagai salah satu faktor yang berperan dalam terjadinya Diabetes Mellitus. Pada Diabetes Mellitus Tipe 2, kondisi ini umumnya berhubungan dengan resistensi insulin serta gangguan fungsi sel beta pankreas. Dalam keadaan fisiologis, kadar glukosa darah dikendalikan melalui keseimbangan antara sekresi insulin oleh sel beta pankreas, pemanfaatan glukosa oleh jaringan perifer, dan produksi glukosa oleh hati. Insulin akan berikatan dengan reseptornya pada permukaan sel-sel sasaran seperti otot rangka, hati, dan jaringan lemak untuk merangsang ekspresi GLUT-4, yaitu protein pengangkut glukosa yang berperan dalam proses masuknya glukosa ke dalam sel. Saat terjadi resistensi insulin pada jaringan otot rangka, aktivitas GLUT-4 menurun sehingga pengambilan glukosa oleh sel otot ikut berkurang. Selain itu, insulin tidak mampu menghambat produksi glukosa di hati, sehingga terjadi peningkatan proses gluconeogenesis dan glikogenolisis (Soelistijo et al., 2021).

Pada jaringan adiposa, proses lipolisis meningkat karena berkurangnya efek antilipolisis dari insulin, sehingga kadar asam lemak bebas (FFA) di dalam darah bertambah dan kondisi ini semakin memperparah resistensi insulin. Sel beta pankreas kemudian meningkatkan pengeluaran insulin sebagai upaya kompensasi terhadap resistensi tersebut, namun bila berlangsung terus-menerus, sel beta akan mengalami kelelahan sehingga tidak mampu lagi menghasilkan insulin dalam jumlah yang cukup. Akibatnya, glukotoksisitas dan lipotoksisitas makin memburuk, disertai

gangguan pada pengaturan hormon inkretin yang seharusnya berfungsi merangsang sekresi insulin dan menghambat pelepasan glukagon. Sel alfa pankreas akhirnya menghasilkan lebih banyak glukagon, sehingga produksi glukosa oleh hati ikut meningkat (Soelistijo et al., 2021).

2.2.7 Pengukuran Kadar Glukosa Darah

Pengukuran kadar gula darah merupakan proses penting dalam diagnosis, pemantauan, dan pengelolaan diabetes mellitus, termasuk diabetes tipe 2. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui seberapa banyak glukosa yang terdapat dalam darah seseorang, baik dalam kondisi puasa, setelah makan, atau sewaktu-waktu (acak). Kadar glukosa yang tinggi atau tidak normal dapat mengindikasikan adanya gangguan metabolik seperti diabetes. Terdapat beberapa jenis pemeriksaan kadar gula darah, antara lain:

1. Gula Darah Sewaktu (GDS):

Dilakukan kapan saja, tanpa memperhatikan waktu makan terakhir. $GDS \geq 200$ mg/dL dengan gejala klasik diabetes (seperti sering buang air kecil, haus, dan lapar berlebihan) dapat menjadi indikasi kuat adanya diabetes.

2. Gula Darah Puasa (GDP)

Dilakukan setelah berpuasa selama minimal 8 jam. Nilai normal adalah < 100 mg/dL. Jika kadar gula darah antara 100-125 mg/dL, dikategorikan sebagai prediabetes, dan ≥ 126 mg/dL menunjukkan kemungkinan diabetes.

3. Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO)

Dilakukan dengan mengukur gula darah dua jam setelah minum larutan glukosa (biasanya 75 gram). Nilai ≥ 200 mg/dL dua jam setelah konsumsi menunjukkan diabetes.

4. Hemoglobin A1c (HbA1c)

Mengukur rata-rata kadar gula darah selama 2-3 bulan terakhir. Nilai normal $< 5,7\%$; prediabetes $5,7-6,4\%$; dan diabetes $\geq 6,5\%$.

Pengukuran kadar gula darah dapat dilakukan di fasilitas pelayanan kesehatan menggunakan alat laboratorium, atau secara mandiri menggunakan alat pengukur gula darah (glukometer). Pemantauan rutin sangat penting untuk membantu penderita diabetes menjagakadar gula darah dalam batas normal, mencegah komplikasi, serta mengevaluasi efektivitas pengobatan dan gaya hidup (Rosyidah & Cahyono, 2025).

2.2.8 Standar Luaran Keperawatan Indonesia (SLKI) Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah

SLKI (Standar Luaran Keperawatan Indonesia) adalah acuan atau tolak ukur yang digunakan perawat untuk menetapkan hasil (luaran) yang diharapkan dari suatu tindakan keperawatan. Buku pedoman ini diterbitkan oleh Persatuan Perawat Nasional Indonesia (PPNI) untuk memastikan asuhan keperawatan terstandar, terukur, dan efektif. Pada pasien Diabetes Mellitus, salah satu luaran yang sering digunakan adalah ketidakstabilan kadar glukosa darah. Luaran ini digunakan untuk mengetahui perubahan kondisi pasien yang berkaitan dengan hiperglikemia maupun hipoglikemia.

Penilaian ketidakstabilan kadar glukosa darah dapat dilakukan melalui beberapa indikator klinis yang menggambarkan kondisi subjektif dan objektif pasien. Pengukuran indikator tersebut penting dilakukan untuk mengetahui tingkat kestabilan glukosa darah pasien serta membantu perawat dalam menentukan intervensi yang tepat.

Menurut Standar Luaran Keperawatan Indonesia (PPNI, 2019), indikator ketidakstabilan kadar glukosa darah meliputi tanda dan gejala yang muncul akibat perubahan kadar glukosa darah dalam tubuh. Dalam penelitian ini, indikator yang digunakan terdiri dari 8 indikator, yaitu:

1. Pasien merasa mengantuk
2. Pasien merasakan pusing
3. Pasien merasa lelah atau lesu meskipun tidak banyak aktivitas
4. Pasien merasakan rasa lapar yang tiba-tiba
5. Pasien mengalami berkeringat berlebih
6. Pasien merasakan tremor atau gemetar pada tangan
7. Pasien merasakan mulut kering atau haus berlebihan
8. Hasil pemeriksaan gula darah berada di luar rentang normal

Indikator tersebut digunakan untuk mengidentifikasi adanya gangguan kestabilan kadar glukosa darah baik ke arah hiperglikemia maupun hipoglikemia. Semakin banyak tanda dan gejala yang muncul, maka semakin tinggi tingkat ketidakstabilan kadar glukosa darah yang dialami pasien. Pada penderita Diabetes Mellitus, ketidakstabilan kadar glukosa darah dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola makan

yang tidak teratur, kurang aktivitas fisik, stres, ketidakpatuhan minum obat, serta gangguan fungsi insulin. Oleh karena itu, pemantauan indikator SLKI secara rutin sangat penting untuk membantu pengendalian kadar glukosa darah dan mencegah komplikasi lebih lanjut (Andriani Wiwiek Retti, 2023).

2.3 Kerangka Konseptual

Diagram 3.1 Kerangka Konseptual Penelitian



