

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori-teori

2.1.1 Definisi

Diabetes Melitus (DM) adalah merupakan salah satu penyakit pada gangguan metabolisme tubuh menahun yang dapat disebabkan oleh hormone insulin dalam tubuh tidak dapat digunakan secara efektif dalam mengatur keseimbangan gula darah sehingga meningkatkan konsentrasi kadar gula darah di dalam tubuh atau disebut juga sebagai hiperglikemia (Sari F dkk, 2020). Diabetes merupakan masalah penting pada masyarakat yang harus diperhatikan, karena menjadi salah satu dari empat penyakit yang tidak menular dan menjadi target tindak lanjut oleh para pemimpin dunia. Jumlah penderita diabetes terus meningkat kasus dan prevalensi selama beberapa waktu terakhir (Zakiudin A dkk, 2023).

Federasi Diabetes Internasional (FDI) Atlas tahun 2017 edisi kedelapan menjelaskan jumlah pasien diabetes di Indonesia sudah mencapai 10,3 juta kasus. Jumlah itu mungkin dapat meningkat mencapai 16,7 juta kasus pada tahun 2045. Lebih dari 20 juta penduduk di Indonesia berisiko terkena diabetes pada tahun 2024, di Jawa Barat prevalensi diabetes melitus mencapai 1,74% atau diperkirakan sebanyak 570.611 orang terkena diabetes melitus. Sumedang termasuk dalam salah satu wilayah dengan nilai prevalensi diabetes tertinggi di provinsi Jawa Barat, sebanyak 2% penderita diabetes di Jawa Barat terdapat 1,7% dari kabupaten Sumedang (Dinkes, 2022).

Diabetes akan memberikan dampak yang signifikan terhadap kualitas hidup dan peningkatan dalam biaya Kesehatan yang cukup besar (Perkeni, 2019). Kualitas hidup adalah persepsi individu terhadap posisinya dalam kehidupan sehari-hari, kualitas hidup pasien diabetes dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya faktor usia, medis dan psikologis (Esti Nurjanah, 2023). Dapat diterapkan penatalaksanaan lima pilar pengendalian diabetes dalam upaya untuk mencegah komplikasi dan meningkatkan kualitas hidup. Lima pilar ini meliputi diet, pengobatan farmakologis, aktivitas fisik, edukasi

(Pendidikan Kesehatan), dan monitor kadar gula dalam darah (Suciana dan Arifianto, 2019).

Menurut WHO (*World Health Organization, 2016*). Orang dengan obesitas dapat memiliki resiko diabetes melitus lebih besar apabila dibandingkan dengan orang dengan status gizi yang baik. Selain obesitas yang disebabkan karena kebiasaan hidup yang salah dan tidak sehat, diabetes juga biasanya disebabkan oleh faktor lain salah satunya karena ada Riwayat penyakit keluarga, usia dan resistensi insulin (Rahman A, 2023)

Diabetes melitus disebabkan karena fungsi pankreas tidak dapat memproduksi insulin yang cukup sehingga tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif (Dewi, 2019). Ada dua penyebab diabetes melitus yang pertama terjadi karena adanya penurunan sensitivitas dari insulin (resistensi insulin) artinya meskipun insulin cukup jumlahnya di dalam tubuh namun tidak dapat bekerja sebagaimana mestinya untuk menurunkan kadar gula darah akibat adanya kerusakan pada reseptor insulin di sel. Dengan demikian hormon insulin tidak dapat berikatan dengan reseptornya dan gula darah tidak dapat masuk ke dalam sel. Kedua bisa disebabkan oleh menurunnya produksi insulin oleh sel beta pankreas (Subiyanto, 2019).

Menurut PERKENI (Perkumpulan Endrokrin Indonesia 2021), ada beberapa jenis diabetes yang mungkin sudah sebagian masyarakat ketahui, yaitu:

- a. Diabetes Melitus tipe I adalah penyakit kronis yang ditandai oleh kenaikan kadar gula darah akibat destruksi (kerusakan) sel beta pankreas karena sebab tertentu yang mengakibatkan produksi insulin tidak ada sama sekali sehingga penderita sangat memerlukan tambahan insulin dari luar.
- b. Diabetes Melitus tipe II adalah penyakit kronis yang terjadi karena sel-sel di dalam tubuh tidak lagi sensitif terhadap hormon insulin sehingga mengakibatkan gula dalam darah tidak dapat masuk ke dalam sel dan menumpuk.
- c. Diabetes Melitus tipe Gestasional adalah penyakit gangguan metabolik

yang ditandai oleh kenaikan kadar gula darah yang terjadi pada wanita hamil, biasanya terjadi pada usia 24 minggu masa kehamilan, dan setelah melahirkan gula darah kembali normal.

- d. Diabetes Melitus tipe lain adalah penyakit gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan kadar gula darah akibat defek genetik fungsi sel beta, defek genetik kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, endokrinologi, karena obat atau zat kimia, infeksi, sebab imunologi yang jarang, sindrom genetik lain yang berkaitan dengan DM.

2.1.2 Etiologi

Dalam buku PERKENI (2021) diabetes melitus mempunyai etiologi yang heterogen, dimana berbagai lesi dapat menyebabkan insufisiensi insulin, tetapi determinan genetik biasanya memegang peranan penting pada mayoritas diabetes melitus, faktor penyebab Diabetes Melitus adalah :

- a. Kelainan sel beta pankreas menyebabkan hilangnya sel beta dan kegagalan sel beta melepas insulin
- b. Faktor-faktor lingkungan yang mengubah fungsi sel beta, antara lain agen yang dapat menimbulkan infeksi, diet dimana pemasukan karbohidrat dan gula yang diproses secara berlebihan, obesitas dan kehamilan.
- c. Gangguan sistem imunitas, sistem ini dapat dilakukan oleh autoimunitas yang disertai pembentukan sel-sel antibodi anti pankreatik dan mengakibatkan sel beta oleh virus.
- d. Kelainan Insulin, pada pasien obesitas, terjadi gangguan kepekaan jaringan terhadap insulin akibat kurangnya reseptor insulin yang terdapat pada membran sel yang responsif terhadap insulin.

2.1.3 Patofisiologi

a. Diabetes tipe I

Diabetes tipe 1 adalah kondisi yang ditandai dengan tingginya kadar gula atau glukosa dalam darah. Berbeda dari diabetes tipe 2 yang terjadi akibat resistensi insulin atau karena sel tubuh menjadi kebal atau tidak responsif terhadap insulin, diabetes tipe 1 terjadi ketika tubuh kurang atau sama sekali tidak memproduksi insulin. Akibatnya, penderita diabetes tipe 1 memerlukan tambahan insulin dari luar. Diabetes tipe 1 adalah kondisi yang ditandai dengan tingginya kadar gula atau glukosa dalam darah. Berbeda dari diabetes tipe 2 yang terjadi akibat resistensi insulin atau karena sel tubuh menjadi kebal atau tidak responsif terhadap insulin, diabetes tipe 1 terjadi ketika tubuh kurang atau sama sekali tidak memproduksi insulin. Akibatnya, penderita diabetes tipe 1 memerlukan tambahan insulin dari luar (PERKENI, 2021)

Defisiensi insulin juga mengganggu metabolisme protein dan lemak yang menyebabkan penurunan berat badan. Pasien dapat mengalami peningkatan selera makan (polifagia) akibat menurunnya simpanan kalori. Gejala lainnya mencakup kelelahan dan kelemahan. Dalam keadaan normal insulin mengendalikan glikogenolisis (pemecahan glukosa yang disimpan) dan gluconeogenesis (pembentukan glukosa baru dari asam-asam amino serta substansi lain), namun pada penderita defisiensi insulin, proses ini akan terjadi tanpa hambatan dan lebih lanjut turut menimbulkan hiperglikemia (PERKENI, 2021).

Di samping itu akan terjadi pemecahan lemak yang mengakibatkan peningkatan produksi badan keton yang merupakan produk samping pemecahan lemak. Badan keton merupakan asam yang mengganggu keseimbangan asam-basa tubuh apabila jumlahnya berlebihan. Ketoasidosis diabetik yang diakibatkannya dapat menyebabkan tanda-tanda dan gejala seperti nyeri abdomen, mual, muntah, hiperventilasi, napas berbau aseton, dan bila tidak ditangani akan menimbulkan perubahan kesadaran, koma bahkan kematian. Pemberian insulin bersama dengan cairan dan elektrolit sesuai kebutuhan akan memperbaiki dengan cepat kelainan metabolik tersebut dan

mengatasi gejala hiperglikemia serta ketoasidosis (PERKENI, 2021).

b. Diabetes tipe II

Diabetes tipe 2 adalah kondisi di mana kadar gula dalam darah melebihi nilai normal. Tingginya kadar gula darah disebabkan tubuh tidak menggunakan hormon insulin secara normal. Hormon insulin itu sendiri adalah hormon yang membantu gula (glukosa) masuk ke dalam sel tubuh untuk diubah menjadi energi. Pada diabetes tipe 2 terdapat dua masalah utama yang berhubungan dengan insulin, yaitu resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Normalnya insulin akan terikat dengan reseptor khusus pada permukaan sel. Sebagai akibat terikatnya insulin dengan reseptor tersebut, terjadi suatu rangkaian reaksi intrasel ini (Lestari dkk, 2021).

Dengan demikian insulin menjadi tidak efektif untuk menstimulasi pengambilan glukosa oleh jaringan. Untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah terbentuknya glukosa dalam darah, harus terdapat peningkatan insulin yang disekresikan. Pada penderita toleransi glukosa terganggu, keadaan ini terjadi akibat sekresi insulin yang berlebihan dan kadar glukosa akan dipertahankan pada tingkat yang normal atau sedikit meningkat. Namun demikian, jika sel-sel beta tidak mampu mengimbangi peningkatan kebutuhan akan insulin, maka kadar glukosa akan meningkat dan terjadi diabetes tipe 2. Meskipun terjadi gangguan sekresi insulin yang merupakan ciri khas diabetes tipe 2, namun masih terdapat insulin dengan jumlah yang adekuat untuk mencegah pemecahan lemak dan produksi badan keton yang menyertainya. Karena itu, ketoasidosis diabetik tidak terjadi pada diabetes tipe II (Corwin, 2020).

c. Diabetes Gestasional

Diabetes gestasional adalah diabetes yang hanya muncul pada masa kehamilan dan perlu ditangani segera karena dapat membahayakan ibu dan bayi. Pengobatan diabetes gestasional bisa dilakukan dengan suntikan insulin atau mengonsumsi obat-obatan, misalnya metformin, sesuai anjuran dokter. Selain mengonsumsi obat diabetes, penderita diabetes juga perlu menerapkan pola makan sehat, mencakup jenis dan porsi makanan, serta waktu makan. Penderita

diabetes juga dianjurkan melakukan olahraga rutin dan menjaga berat badan ideal untuk mempertahankan kadar gula darah agar tetap normal. Penyebab diabetes gestasional belum diketahui secara pasti. Namun, kondisi ini diduga terjadi karena tubuh memproduksi lebih banyak hormon estrogen, HPL (*human placental lactogen*), *growth hormone*, dan kortisol, selama kehamilan. Peningkatan jumlah hormon tersebut membuat tubuh lebih sulit memproses gula darah. Kondisi tersebut dinamakan dengan resistensi insulin. Akibatnya, kadar gula darah meningkat dan menimbulkan keluhan diabetes gestasional (PERKENI, 2021).

2.1.4 Manifestasi Klinis

Gejala klasik DM seperti poliuria, polidipsi, polifagia, dan penurunan berat badan tidak selalu tampak pada lansia penderita DM karena seiring dengan meningkatnya usia terjadi kenaikan ambang batas ginjal untuk glukosa sehingga glukosa baru dikeluarkan melalui urin bila glukosa darah sudah cukup tinggi. Selain itu, karena mekanisme haus terganggu seiring dengan penuaan, maka polidipsi pun tidak terjadi, sehingga lansia penderita DM mudah mengalami dehidrasi hiperosmolar akibat hiperglikemia berat. DM pada lansia umumnya bersifat asimtomatik, walaupun ada gejala, seringkali berupa gejala tidak khas seperti kelebihan, letargi, perubahan tingkah laku, menurunnya status kognitif atau kemampuan fungsional (antara lain delirium, dementia, depresi, agitasi, mudah jatuh, dan inkontinensia urin).

a. Poliuria

Penyebab umum poliuria pada orang dewasa dan anak-anak, biasanya adalah diabetes melitus yang tidak mendapatkan perawatan memadai, sehingga simtoma khas diabetes berupa hiperglikemia mengakibatkan diuresis osmosis. Penyebab umum lain adalah polidipsia, khususnya dengan konsumsi cairan yang mengandung kafein dan alkohol dan bahan/obat lain yang bersifat diuretik. Kekurangan insulin untuk mengangkut glukosa melalui membran dalam sel menyebabkan hiperglikemia sehingga serum plasma meningkat atau hiperosmolariti menyebabkan cairan intrasel berdifusi ke dalam sirkulasi atau cairan intravaskuler, aliran darah ke ginjal meningkat sebagai akibat dari hiperosmolaritas dan akibatnya akan terjadi diuresis osmotik

(poliuria) (Lestari dkk, 2021).

b. Polidipsia

Akibat meningkatnya difusi cairan dari intrasel ke dalam vaskuler menyebabkan penurunan volume intrasel sehingga efeknya adalah dehidrasi sel. Akibat dari dehidrasi sel mulut menjadi kering dan sensor haus teraktivasi menyebabkan seseorang haus terus dan ingin selalu minum (polidipsia) (Eko W dkk, 2024)

c. Polyphagia

Polifagia atau hiperfagia adalah sensasi keinginan atau lapar yang sangat mengesankan dan terus-menerus yang sering kali menyebabkan makan berlebihan. Alih-alih keinginan yang meningkat setelah berolahraga, polifagia tidak berkurang setelah makan dan sering kali menyebabkan asupan makanan yang berlebihan. Polifagia bukanlah penyakit itu sendiri; melainkan, itu adalah gambaran dari kondisi kesehatan rahasia. Itu biasanya merupakan akibat dari kadar glukosa yang tidak biasa (baik hiperglikemia dan hipoglikemia) (prof. Deep Tiwari, 2022).

2.1.5 Komplikasi

Komplikasi diabetes dapat terjadi karena beberapa faktor yaitu genetik, lingkungan, gaya hidup dan faktor yang mengakibatkan terlambatnya pengelolaan diabetes melitus seperti tidak terdiagnosanya diabetes melitus, walaupun sudah yang terdiagnosa tetapi tidak menjalani pengobatan secara teratur (Nur Indah, 2021).

Komplikasi diabetes berkembang secara bertahap, Ketika terlalu banyak gula menetap dalam aliran darah untuk waktu yang lama, hal itu dapat mempengaruhi pembuluh darah, saraf, mata, ginjal dan sistem kardiovaskular. Komplikasi termasuk serangan jantung dan stroke, infeksi kaki yang berat (menyebabkan gangrene, dapat mengakibatkan amputasi), gagal ginjal stadium akhir dan disfungsi seksual. Setelah 10-15 tahun dari waktu terdiagnosis, prevalensi semua komplikasi diabetes meningkat tajam (kemenkes, 2019).

Menurut penelitian Ivan Dzaki Rifat, dkk yang dilakukan di Riau tahun 2023, penatalaksanaan diabetes melitus yang kurang optimal akan menimbulkan komplikasi diantaranya:

1. Komplikasi Mikrovaskular
 - a) Kerusakan mata (*Retinopati Diabetik*) Sebagian besar pasien diabetes melitus beresiko mengalami kebutaan. Kadar gula darah yang tinggi, kolesterol tinggi, dan tekanan darah tinggi merupakan penyebab utama retinopati, kerusakan pada pembuluh darah mata dapat menyebabkan gangguan penglihatan akibat kerusakan retina mata. Tanda perubahan retina paling dini adalah permeabilitas kapiler retina mata yang diikuti oleh pendarahan berbentuk titik dan noda-noda berbentuk perahu mendadak meningkat akibat perdarahan pre retina.
 - b) Kerusakan saraf retinopati diabetik merupakan salah satu komplikasi kronis yang sering ditemukan pada pasien diabetes melitus. Faktor yang dapat mempengaruhinya adalah usia, jenis kelamin dan durasi lamanya mengalami penyakit tersebut.
 - c) Kerusakan ginjal neuropati diabetik merupakan salah satu komplikasi kronik diabetes melitus yang dapat dideteksi dini. Komplikasi ini ditandai dengan adanya mikroalbuminuria kemudian berkembang menjadi proteinuria secara klinis lalu berlanjut dengan penurunan fungsi laju filtrasi *Glomerulus* dan berakhir dengan keadaan gagal ginjal.
2. Komplikasi Makrovaskular
 - a.) Penyakit jantung koroner merupakan penyebab kematian dan kesakitan dan menjadi salah satu penyulit mikrovaskular pada penderita diabetes melitus. Penyulit makrovaskular ini bermanifestasi sebagai aterosklerosis dini yang dapat mengenai organ-organ vital (jantung dan otak). Diabetes melitus merusak dinding pembuluh darah sehingga menyebabkan penumpukan lemak di dinding yang rusak dan menyempitkan pembuluh darah. Jika pembuluh darah koroner menyempit, otot jantung akan kekurangan oksigen dan makanan akibat

dari suplai darah yang kurang. Penyempitan pembuluh darah juga dapat mengakibatkan tekanan darah meningkat sehingga mengakibatkan kematian mendadak.

- b.) Penderita diabetes melitus cenderung terkena hipertensi dua kali lipat dibandingkan dengan orang yang tidak menderita diabetes melitus. Hipertensi dapat merusak pembuluh darah dan dapat memicu terjadinya serangan jantung, retinopati, kerusakan ginjal dan stroke. Faktor yang mengakibatkan hipertensi pada penderita diabetes melitus yaitu nefropati, obesitas dan pengerasan atau penebalan dinding pembuluh darah.
- c.) Ulkus diabetik merupakan salah satu komplikasi yang paling ditakuti karena sering berakhir dengan kecacatan atau kematian. Komplikasi ini diawali dengan adanya hiperglikemia pada pasien diabetes melitus yang menyebabkan terjadinya perubahan pada kulit dan otot kemudian terjadi perubahan distribusi tekanan pada telapak kaki dan selanjutnya mempermudah terjadinya ulkus.
- d.) Gangguan paru dapat terjadi karena hiperglikemia dimana kadar gula darah tinggi sehingga kemampuan sel untuk fagosit menurun. Infeksi yang biasa terjadi pada pasien diabetes melitus adalah infeksi paru.
- e.) Stroke merupakan mortalitas/kematian kedua tersering pada pasien diabetes. Diabetes melitus merupakan faktor penyebab resiko terjadinya stroke yang cukup sering. Resiko stroke iskemik pada penderita diabetes melitus sebesar dua kali sampai enam kali dibandingkan dengan pasien non diabetes. Diabetes melitus dapat menjadi salah satu faktor resiko penyakit stroke karena semakin tinggi kadar gula darah seseorang, semakin mudah pula terserang penyakit stroke.

2.2 Konsep Kadar Gula Darah

2.2.1 Pengertian

Diabetes melitus (DM) 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. Insufisiensi fungsi insulin dapat disebabkan oleh gangguan atau defisiensi produksi insulin oleh sel-sel beta Langerhans kelenjar pankreas, atau disebabkan oleh kurang responsifnya sel-sel tubuh terhadap insulin (Kemenkes, 2024).

Kadar gula darah adalah banyaknya zat gula atau glukosa di dalam darah. Meskipun senantiasa mengalami perubahan, kadar gula darah perlu dijaga dalam batas normal agar tidak terjadi gangguan di dalam tubuh. Kadar gula darah dipengaruhi oleh asupan nutrisi dari makanan atau minuman, khususnya karbohidrat, serta jumlah insulin dan kepekaan sel-sel tubuh terhadap insulin. Kadar gula darah yang terlalu tinggi atau terlalu rendah akan memberikan dampak buruk bagi kesehatan, baik dalam jangka pendek maupun jangka Panjang (Kemenkes, 2024)

2.2.2 Kadar Gula Darah Normal

Sebenarnya kadar gula darah normal tidak berpatokan pada satu angka baku. Kadar ini bisa berubah seperti saat sebelum dan sesudah makan atau juga saat waktunya tidur. Seusai makan, sistem pencernaan akan memecah karbohidrat menjadi gula atau glukosa yang bisa diserap oleh aliran darah. Zat tersebut sangat penting untuk sumber energi sel-sel tubuh. Darah mengalirkan zat gula ini menuju sel-sel tubuh guna menjadikannya energi. Namun, zat gula ini harus melewati sebuah "pintu" untuk memasuki sel-sel tersebut. Hormon yang berperan dalam membuka "pintu" itu adalah insulin. Insulin dihasilkan oleh pankreas. Setelah memasuki sel, zat gula ini akan dibakar menjadi energi yang bisa pakai. Gula yang lebih akan disimpan di hati untuk dipakai di kemudian hari.

Kementerian Kesehatan RI (2020) menyebutkan bahwa nilai normal glukosa darah sewaktu adalah kurang dari 200 mg/dL, glukosa darah puasa kurang dari 126 mg/dL, dan glukosa darah 2 jam setelah diberi beban glukosa adalah <200 mg/dL. Selain menjaga kondisi tubuh, minum obat teratur dan menjaga pola makan, pemeriksaan glukosa darah secara rutin dengan

memperhatikan tanda-tanda glukosa darah meningkat juga menjadi salah satu Langkah pencegahan bagi penderita diabetes

2.2.3 Aturan pakai Obat diabetes

Obat diabetes yang diresepkan oleh dokter bukanlah untuk menyembuhkan penyakit diabetes, melainkan untuk menjaga kadar gula darah agar stabil dan tetap berada pada batas normal.

Tujuan mengonsumsi obat diabetes adalah untuk mencegah agar gula darah tidak naik terlalu tinggi, karena gula darah tinggi dalam jangka panjang dapat menyebabkan komplikasi penyakit diabetes yang berbahaya. Obat diabetes yang diberikan oleh dokter berbeda-beda tergantung pada jenis diabetes yang dialami oleh pasien. Ada obat diabetes yang perlu dikonsumsi sebelum makan, bersamaan dengan makan, atau setelah makan. Berikut aturan minum obat diabetes yang disesuaikan dengan jenis-jenis diabetes.

Dalam jurnal PERKENI (2021) terapi farmakologis terdiri dari obat oral dan bentukan suntikan atau injeksi. Macam-macam obat antidiabetes yang biasa diresepkan oleh dokter:

a) Metformin

Metformin umumnya menjadi obat pertama yang diresepkan untuk penderita diabetes tipe 2. Obat diabetes ini bekerja dengan mengurangi pembentukan glukosa di organ hati dan meningkatkan fungsi insulin dalam mengendalikan kadar gula darah. Konsumsi metformin dapat menimbulkan efek samping, seperti mual, sakit perut, perut kembung, dan diare. Namun, efek samping tersebut akan berkurang seiring tubuh beradaptasi dengan obat diabetes ini. Metformin bisa dikombinasikan dengan obat diabetes lainnya atas anjuran dokter.

b) Sulfonilurea

Sulfonilurea merupakan obat diabetes tipe 2 yang berfungsi untuk menurunkan kadar gula darah dengan cara merangsang pankreas memproduksi lebih banyak insulin. Jumlah insulin yang terlalu banyak dalam tubuh terkadang menimbulkan efek samping, yaitu hipoglikemia atau rendahnya gula darah yang ditandai dengan pusing, banyak

berkeringat, tubuh gemetaran, dan kesemutan. Untuk mengurangi keparahan efek sampingnya, penderita diabetes yang mengkonsumsi sulfonilurea dianjurkan selalu makan dengan teratur. Jenis obat diabetes ini biasanya dijadikan sebagai alternatif metformin atau bisa juga dikombinasikan dengan metformin. Contoh obat golongan ini adalah glibenclamide, gliclazide, dan glimepiride

c) **Meglitinide**

Cara kerja meglitinide sebenarnya sama dengan sulfonilurea, yaitu merangsang pankreas agar menghasilkan lebih banyak insulin. Bedanya, meglitinide bekerja lebih cepat daripada sulfonilurea dan tidak bertahan lama di dalam tubuh. Efek samping yang dapat muncul dari obat diabetes inipun mirip dengan sulfonilurea, yaitu cepat menurunkan kadar gula darah dan meningkatkan berat badan.

d) **Thiazolidinediones**

Obat diabetes yang satu ini memiliki cara kerja yang mirip dengan metformin, yaitu mengurangi pembentukan glukosa di hati dan meningkatkan aktivitas insulin. Salah satu contoh jenis obat golongan ini adalah pioglitazone. Konsumsi thiazolidinediones diketahui dapat meningkatkan risiko terkena penyakit jantung. Oleh karena itu, dokter juga akan memantau kesehatan jantung penderita diabetes yang mengkonsumsi obat ini.

e) **Inhibitor DPP-4**

Inhibitor DPP-4 mampu merangsang pelepasan insulin ketika gula darah meningkat yang terjadi setelah makan dan menghambat pelepasan glukosa dari hati. Kabar baiknya, obat diabetes ini jarang menyebabkan hipoglikemia. Namun, inhibitor DPP-4 tetap mungkin untuk menimbulkan efek samping, misalnya sakit tenggorokan, sakit perut, hidung tersumbat, diare, hingga pankreatitis akut. Beberapa contoh obat diabetes dari golongan penghambat DPP-4 adalah alogliptin, sitagliptin, dan linagliptin. Contoh obat golongan ini adalah sitagliptin, vildagliptin, dan linagliptin

f) **Inhibitor SGLT2**

Obat diabetes ini mempengaruhi fungsi penyaringan darah di ginjal dengan menghambat kembalinya glukosa ke aliran darah. Glukosa yang berlebihan kemudian akan keluar dari tubuh melalui urin. Contoh obat diabetes dari golongan ini adalah empagliflozin dan dapagliflozin. Konsumsi inhibitor SGLT2 bisa menimbulkan beberapa efek samping, seperti infeksi saluran kemih dan infeksi jamur vagina. Namun, obat diabetes jenis ini diketahui bisa mengurangi risiko terjadinya penyakit ginjal.

g) **Agonis reseptor GLP-1 (Inkretin Mimetika)**

Agonis reseptor GLP-1 (golongan obat inkretin mimetik) diresepkan dokter jika obat-obatan diabetes melitus seperti yang sudah disebutkan di atas belum mampu mengontrol kadar gula darah. Obat kencing manis ini diberikan melalui suntikan maupun oral. GLP-1 merupakan salah satu jenis hormon inkretin yang dihasilkan tubuh. GLP-1 bekerja dengan cara merangsang pelepasan insulin oleh pankreas setelah makan. Obat agonis reseptor GLP-1 bekerja dengan cara meniru kerja GLP-1 tersebut. Hormon inkretin dapat merangsang pelepasan insulin setelah makan sehingga meningkatkan produksi insulin dan menurunkan glukagon. Glukagon bekerja dengan cara merangsang hati mengeluarkan cadangan glukosa saat tubuh sedang kekurangan glukosa, misalnya saat berpuasa. Obat diabetes ini juga membantu memperlambat pencernaan sehingga mencegah lambung cepat kosong dan menahan nafsu makan.

h) **Inhibitor Alfa-Glukosidase**

Cara kerja inhibitor alfa-glukosidase agak berbeda dengan obat diabetes lainnya. Inhibitor alfa-glukosidase bekerja dengan menghambat pemecahan karbohidrat dari makanan menjadi glukosa untuk mengendalikan kadar gula darah. Contoh dari obat diabetes ini adalah acarbose dan miglitol. Efek samping yang umumnya ditimbulkan berupa sakit perut, diare, dan perut kembung.

i) Insulin

Pankreas penderita diabetes tipe 1 tidak bisa lagi memproduksi insulin, sehingga insulin diberikan melalui suntikan untuk menjaga kadar gula darah dalam kondisi normal. Suntik insulin adalah satu-satunya obat diabetes yang diberikan kepada penderita diabetes tipe 1. Selain itu, penderita diabetes tipe 2 dan diabetes gestasional juga dapat diberikan suntik insulin jika dibutuhkan. Saat menggunakan obat-obat tersebut, perhatikan apakah terdapat efek samping berupa hipoglikemia (ditandai dengan lemas, pusing dan sakit kepala), sakit perut, mual, muntah tinja menjadi lebih lembek, kembung dan dehidrasi.

Ada beberapa jenis insulin yang biasa digunakan, seperti yang dijelaskan pada tabel dibawah ini :

Tabel 2.1 Jenis Insulin

Jenis Insulin	Mula Kerja	Puncak	Durasi	Jadwal
Rapid acting insulin	15 menit	1-2 jam	Efektif selama 2-4 jam	Sesaat sebelum makan
Short acting insulin	30 menit	2-3 jam	Efektif selama 3-6 jam	30-60 menit sebelum makan
Intermediate acting insulin	2-4 jam	4-12 jam	Efektif selama 12-18 jam	Hingga 1 jam sebelum makan
Long acting insulin	2 jam	-	Efektif hingga 24 jam	1 kali (malam hari sebelum tidur) atau 2 kali (pagi dan malam hari)
Ultra long acting insulin	1-3 jam	-	Efektif hingga 24 jam	1 kali/hari diwaktu yang sama
Fixed Ratio combination insulin	Segera saat makan	-	Efektif hingga 24 jam	1 kali/hari diwaktu yang sama

2.3 Kerangka Konsep

