

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus

2.1.1 Defenisi Diabetes Melitus

Diabetes Melitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya (Amir, 2015). Diabetes Mellitus merupakan penyakit yang tersembunyi sebelum muncul gejala yang tampak seperti mudah lapar, haus dan sering buang air kecil. Gejala tersebut seringkali disadari ketika pasien sudah merasakan keluhan, sehingga disebut dengan *the silent killer* (Isnaini & Ratna, 2018).

Penyakit Diabetes Melitus merupakan penyakit metabolik yang dapat dikendalikan dengan empat pilar penatalaksanaan. Diet menjadi salah satu hal penting dalam empat penatalaksanaan DM dikarenakan pasien tidak memperhatikan asupan makan yang seimbang. Meningkatnya gula darah padapasien DM berperan sebagai penyebab dari ketidak seimbangan jumlah insulin, oleh karena itu diet menjadi salah satu pencegahan agar gula darah tidak meningkat, dengan diet yang tepat dapat membantu mengontrol gula darah (Susanti dan Bistara, 2018).

Menurut WHO, 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 dari insufisiensi fungsi insulin. Insufisiensi insulin dapat disebabkan oleh gangguan produksi insulin oleh sel-sel *beta Langerhans* kelenjar pankreas atau disebabkan oleh kurang responsifnya sel-sel tubuh terhadap insulin (Depkes, 2008).

Diabetes melitus adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena sekresi insulin, gangguan kerja insulin atau keduanya, yang menimbulkan berbagai komplikasi kronik pada mata,

ginjal, saraf, dan pembuluh darah. Gambar luka pengidap diabetes dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Luka Pengidap Diabetes Melitus

Sumber gambar: Novianty, 2019

2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus

Diabetes Melitus diklasifikasikan menjadi 4 kategori sebagai berikut (Katzung, 2010).

1. DM tipe I (Insulin Dependent Diabetes Melitus atau IDDM) Diabetes tipe 1 terjadi akibat kerusakan sel β (beta) pankreas untuk memproduksi cukup insulin, sehingga produksi insulin berkurang. Pemberian insulin ini sangat penting pada pasien dengan DM tipe 1. Diabetes mellitus tipe 1 dapat mulai terjadi pada usia 4 tahun dan dapat meningkat pada rentan usia 11-13, sebagian besar merupakan proses autoimun. Faktor genetic multifaktorial tampaknya menjadi kerentanan menderita penyakit ini namun hanya 10-15% pasien yang memiliki riwayat diabetes didalam keluarganya.
2. DM tipe 2 (Non-Insulin Dependent DM atau NIDDM) Diabetes Melitus tipe 2 ditandai dengan resistensi jaringan terhadap kerja insulin disertai difisiensi relatif pada sekresi insulin. Individu yang terkena dapat lebih resisten atau mengalami difisiensi sel β yang lebih parah. Pasien DM tipe 2 mungkin tidak memerlukan insulin, tapi 30% pasien akan mendapatkan

keuntungan dari terapi insulin, sekitar 10-20% pasien yang didiagnosa DM tipe 2 sebenarnya mengalami diabetes kombinasi. Pada pasien DM tipe 2 lebih rendah risiko terjadinya komplikasi akut metabolik seperti ketoasidosis.

3. DM tipe lain Diabetes melitus yang terjadi karena penyebab spesifik lain yang mengakibatkan peningkatan kadar gula darah, seperti infeksi, syndrome genetic, tekanan atau stress, defek genetik fungsi sel β pancreas, kecanduan alcohol, obat dan zat kimia yang menyebabkan kerusakan pada sel β pancreas.
4. Diabetes Melitus Gestasional Diabetes Melitus Gestasional atau Gestational Diabetes Melitus (GDM) adalah kelainan kadar gula darah yang ditemukan pertama kali pada saat kehamilan, selama kehamilan plasenta dan hormon plasenta menimbulkan resistensi insulin yang biasanya terjadi pada trisemester ketiga.

2.1.3 Gejala Diabetes Melitus

Gaya hidup yang tidak baik menyumbang terjadinya faktor risiko terjadinya diabetes melitus. Secara umum, penderita diabetes melitus ditandai dengan merasakan haus, lapar, buang air kecil yang berlebihan hingga menurunnya berat badan secara drastis (Fox dan Kliven, 2010). mengklasifikasi gejala diabetes menjadi dua, yaitu gejala akut dan gejala kronik. Masing-masing diuraikan sebagai berikut:

1. Gejala Akut

Gejala ini umum ditemui pada mayoritas penderita DM, dan porsinya tidak selalu sama. Bahkan ada penderita DM yang tidak menunjukkan gejala ini. Tahapan gejala akut pada penderita DM dikelompokkan menjadi beberapa fase, diantaranya:

- a. Dimulai dengan gejala yang dikenal dengan 3P-serba-banyak yaitu banyak makan (polifagia), banyak minum (polidipsia), dan banyak kencing (poliuria). Pada fase ini ditandai dengan berat badan yang bertambah naik atau gemuk.

- b. Fase selanjutnya merupakan dampak dari tidak terobatinya fase pertama. Pada fase ini, penderita tidak lagi mengalami 3P, melainkan hanya 2P, yaitu polidipsia dan poliuria. Biasanya juga disertai dengan berat badan yang turun drastis dalam kurun waktu 2-4 minggu, mudah lelah, hingga timbul rasa mual hingga rasa ingin jatuh.
2. Gejala Kronik

Gejala ini merupakan gejala yang timbul pada penderita yang terdiagnosis DM setelah beberapa bulan atau beberapa. Penderita cenderung menyadari dirinya menderita DM setelah mengalami gejala. Beberapa yang termasuk gejala kronik diantaranya kesemutan lebih sering, kulit penderita terasa panas, seperti tertusuk jarum, mudah lelah, mengantuk, kulit merasa tebal, kram, pandangan mata mulai kabur, gatal di area kemaluan, gigi mudah goyah, kemampuan seksual yang menurun atau impoten, hingga keguguran yang dialami oleh ibu hamil.

Pada fase awal penderita diabetes melitus sering kali tidak menyadari gejala-gejala yang timbul. Ini karena beberapa orang memiliki tingkat pengetahuan yang berbeda. Beberapa gejala seperti mudah lelah sering kali diartikan sebagai respon tubuh yang kurang tidur atau depresi. (Tandra, 2017) menyebutkan bahwa dalam mengidentifikasi gejala DM, penderita hanya perlu mengenali dua kondisi utama yaitu (1) gula darah tinggi akan membuat seseorang mudah buang air kecil (poliuria), dan (2) melalui poliuria, seseorang akan merasa mudah haus (polidipsia).

2.1.4 Faktor-Faktor Penyebab Diabetes Melitus

1. Diabetes sering muncul setelah seseorang memasuki usia rawan, terutama setelah usia 45 tahun pada mereka yang berat badannya berlebih, sehingga tubuhnya tidak peka lagi terhadap insulin, seseorang ≥ 45 tahun memiliki peningkatan resiko terhadap terjadinya DM dan intoleransi glukosa yang di sebabkan oleh faktor degeneratif yaitu menurunnya fungsi tubuh, khususnya kemampuan dari sel β dalam memproduksi insulin.
2. Obesitas merupakan faktor utama dari insiden diabetes mellitus. Faktor utama adalah ketidak seimbangan asupan energi dan keluarnya energi.

Obesitas juga melibatkan beberapa faktor, antara lain: genetik, lingkungan psikis, perkembangan, *lifestyle*, kerentanan terhadap obesitas termasuk program diet, usia, jenis kelamin, status ekonomi, dan penggunaan kontrasepsi khususnya kontrasepsi hormonal.

3. Makanan

Riwayat pola makan yang kurang baik juga menjadi factor resiko penyebab terjadinya diabetes mellitus, makanan yang di konsumsi diyakini menjadi penyebab meningkatnya gula darah. Perubahan diet, seperti mengkonsumsi makanan tinggi lemak menjadi penyebab terjadinya diabetes, terutama di daerah daerah. Semua penderita diabetes harus melakukan diet dengan pembatasan kalori, terlebih untuk penderita yang obesitas. Pemilihan makanan harus dilakukan secara bijak dengan melaksanakan pembatasan kalori, terutama pembatasan lemak total dan lemak jenuh untuk mencapai kadar glukosa dan lipid darah yang normal.

4. Gaya hidup

Saat ini, naiknya jumlah penderita obesitas dan perubahan gaya hidup menyebabkan semakin banyak orang yang menderita diabetes di usia yang masih muda. Peningkatan jumlah penderita diabetes yang cukup tinggi ini dipicu oleh gaya hidup yang tidak sehat yakni gerak fisik yang dilakukan. Gaya hidup seperti ini mudah menimbulkan kegemukan. Dengan berat badan berlebih, resiko seorang terkena diabetes juga semakin meningkat. Selain kurangnya aktivitas fisik yang dilakukan, konsumsi makanan beresiko, konsumsi alkohol dan rokok menjadi resiko diabetes melitus. Pertama kali yang harus dilakukan untuk mencegahnya adalah, menjaga makanan yang dikonsumsi dan menjaga kesehatan fisik tubuh.

5. Riwayat keluarga

Faktor keturunan atau genetik punya kontribusi yang tidak bias diremehkan untuk seseorang terserang penyakit diabetes. Menghilangkan faktor genetik sangatlah sulit. Yang bisa dilakukan untuk seseorang bias

terhindar dari penyakit diabetes melitus karena sebab genetik adalah dengan memperbaiki pola hidup dan pola makan.

6. Aktifitas fisik

Aktifitas fisik dapat mengontrol gula darah. Glukosa akan diubah menjadi energi pada saat beraktifitas fisik. Aktifitas fisik mengakibatkan insulin semakin meningkat sehingga kadar gula dalam darah akan berkurang. Pada orang yang jarang ber-olahraga, zat makanan yang masuk kedalam tubuh tidak dibakar tetapi ditimbun dalam tubuh sebagai aktifitas fisik dapat mengontrol gula darah. Glukosa akan diubah menjadi energi pada saat beraktifitas fisik. Aktifitas fisik mengakibatkan insulin semakin meningkat sehingga kadar gula dalam darah akan berkurang. Pada orang yang jarang berolahraga, zat makanan yang masuk kedalam tubuh tidak dibakar tetapi ditimbun dalam tubuh sebagai lemak dan gula. Jika insulin tidak mencukupi untuk mengubah glukosa menjadi energi maka akan timbul diabetes mellitus (Imelda, 2019).

2.1.5 Penatalaksanaan Diabetes Melitus

Penatalaksanaan pasien diabetes melitus dikenal 4 pilar penting dalam mengontrol perjalanan penyakit dan komplikasi. Empat pilar tersebut adalah edukasi, terapi nutrisi, aktifitas fisik dan farmakologi.

1. Edukasi

Edukasi yang diberikan adalah pemahaman tentang perjalanan penyakit, pentingnya pengendalian penyakit, komplikasi yang timbul dan resikonya, pentingnya intervensi obat dan pemantauan glukosa darah, cara mengatasi hipoglikemia, perlunya latihan fisik yang teratur, dan cara mempergunakan fasilitas kesehatan. Mendidik pasien bertujuan agar pasien dapat mengontrol gula darah, mengurangi komplikasi dan meningkatkan kemampuan merawat diri sendiri.

2. Terapi gizi

Perencanaan makan yang baik merupakan bagian penting dari penatalaksanaan diabetes secara total. Makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Penyandang

diabetes mellitus perlu di berikan penekanan mengenai pentingnya keteraturan jadwal makan, jenis dan jumlah kandungan kalori, terutama pada mereka yang menggunakan obat yang meningkatkan sekresi insulin atau terapi insulin sendiri. Keberhasilan terapi ini melibatkan dokter, perawat, ahli gizi, pasien itu sendiri dan keluarganya.

3. Farmakologi

Terapi farmakologis diberikan bersama dengan pengaturan makan dan latihan jasmani (gaya hidup sehat). Terapi farmakologis terdiri dari obat oral dan bentuk suntikan seperti obat Anti hiperglikemia oral, obat Anti hiperglikemia suntik.

4. Aktifitas fisik/jasmani

Kegiatan jasmani sehari-hari dan latihan jasmani di lakukan secara teratur (3-4 kali seminggu selama kurang lebih 30 menit), merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan diabetes mellitus II. Kegiatan sehari-hari seperti jalan kaki, berkebun, menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah. Latihan jasmani yang dianjurkan berupa latihan jasmani yang bersifat aerobic seperti jalan kaki, bersepeda santai, jogging, dan berenang. Latihan jasmani ini di sesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani (Adi, 2019).

2.2 Glukosa Urine

2.2.1 Defenisi Glukosa Urine

Glukosa urin adalah adanya glukosa di urin yang disebabkan oleh tingginya kadar glukosa dalam darah (hiperglikemia) sehingga keluar bersamaan dengan urin, yang dipengaruhi oleh fungsi ginjal yang kurang baik. Fungsi pemeriksaan glukosa urin adalah untuk melihat kadar glukosa urin agar dapat mengetahui berat atau ringannya penyakit diabetes melitus (Aziz, 2019).

Glukosa urin adalah eksresi glukosa didalam urin, dimana terjadi peningkatan pengeluaran glukosa atau gula darah melalui urin (air kemih). Apabila kadar glukosa itu meningkat sementara telah diketahui bahwa ginjal hanya dapat menfiltrasi dalam jumlah tertentu maka ginjal tidak dapat menyaring

semuanya dan diketahui bahwa sifat glukosa banyak menyerap air sehingga sebagian glukosa akan keluar bersama dengan urin (Asri, 2020).

Glukosa urine adalah gugus gula sederhana yang masi ada diurine setelah melewati proses di ginjal, yang disebabkan karena kekurangan hormone insulin yaitu yang mengubah glukosa menjadi glikogen. Glukosauria (Kelebihan gula didalam urine) terjadi karena nilai ambang ginjal terlampaui atau daya reabsorpsi tubulus yang menurun. Untuk pengukuran glukosa urine, reagen strip, dan enzim glukosa oksidase (GOD), Peroksidase (POD), dan zat warna (Pedjadi, 2020).

2.2.2. Mekanisme Terbentuknya Glukosa Urine

Glukosa urin adalah eksresi glukosa didalam urin, dimana terjadi peningkatan pengeluaran glukosa atau gula darah melalui urin (air kemih). Apabila kadar glukosa itu meningkat sementara telah diketahui bahwa ginjal hanya dapat memfiltrasi dalam jumlah tertentu maka ginjal tidak dapat menyaring semuanya dan diketahui bahwa sifat glukosa banyak menyerap air sehingga sebagian glukosa akan keluar bersama dengan urin. Dalam urin yang normal tidak ditemukan glukosa karena pada tubulus ginjal akan dilakukan proses reabsorpsi molekul glukosa untuk kembali masuk ke dalam sirkulasi darah (Wilson, 2019).

2.2.3 Metabolisme Glukosa Urin

Didalam tubuh glukosa didapat dari hasil pencernaan amilum, sukrosa, maltosa dan lactosa. Sebagai sumber energi, glukosa ditransfor dari sirkulasi darah kedalam seluruh sel-sel tubuh untuk dimetabolisme. Sebagian glukosa yang ada dalam sel diubah menjadi energi melalui proses glikolisis dan sebagian besar lagi melalui proses glikogenesis diubah menjadi glikogen, dimana setiap saat dapat diubah kembali menjadi glukosa bila diperlukan. Jika kadar urine terlalu besar dalam darah maka dibuang melalui urine, padahal kurang dari 0,1% dari glukosa normal disaring oleh glomerulus muncul dalam urine (130 mg/24 jam).

2.2.4 Faktor Penyebab Glukosa Urine

- a) Kadar gula darah yang terlalu tinggi. karena jika kadar gula tinggi pada darah akan berakibat pada saluran ginjal. Saluran ginjal tidak akan mampu

menyerap seluruh gula tersebut sehingga akibat gula yang keluar melalui air kemih atau glukosa urin akan meningkat.

- b) Kerusakan pada saluran ginjal. Kerusakan tersebut berakibat pada menurunnya kemampuan ginjal untuk menyerap kembali gula. Akibatnya akan ditemukan glukosa didalam urin pada saat berkemih.

2.2.5 Jenis-jenis Pemeriksaan Glukosa Urin

- a) Prinsip Metode Benedict

Pemeriksaan glukosa urine metode benedict memanfaatkan sifat glukosa sebagai pereduksi. Prinsip pemeriksaan benedict adalah glukosa dalam urine akan mereduksi cuprisulfat menjadi cuprosulfat yang terlihat dengan adanya perubahan warna dari larutan benedict. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya kekeruhan dan perubahan warna dari biru menjadi hijau kekuningan sampai merah bata (Gandasoebrata, 2007).

- b) Carik Celup

Carik celup atau dipstick adalah alat diagnostik dasar yang digunakan untuk menentukan perubahan patologis dalam urin pada urinalisis standar. Carik celup berupa carik plastik yang tipis kaku yang pada sebelah sisinya dilekati dengan sembilan kertas isap atau bahan penyerap lain yang masing-masing mengandung reagen-reagen spesifik terhadap satu zat. Skala warna yang menyertai carik celup memungkinkan penilaian semi kuantitatif (Retno, 2007)

- c) Metode Fehling

Tes glukosa urine dilakukan dengan menggunakan metode fehling. Pereaksi fehling terdiri dari dua bagian, yaitu fehling A dan fehling B. Fehling A adalah larutan CuSO_4 , sedangkan fehling B merupakan campuran larutan NaOH dan kalium natrium tartrat. Pereaksi fehling dibuat dengan mencampurkan kedua larutan tersebut, sehingga diperoleh suatu larutan yang berwarna biru tua (Putra & Wungouw, 2015).

- d) Prinsip Urine Analyzer Dirui H-100

Tes kimia terhadap urine yang menggunakan carik celup, ada beberapa prametes yang diperiksa sekaligus. Bila dilihat dari reproduksi

bilitas, kepraktisan, efisiensi dan kecepatan dalam memeriksa sampel maka alat otomatis lebih baik dari pada cara manual. Urine analyzer adalah alat semi otomatis untuk pengecekan yang dilakukan diluar tubuh untuk mendapatkan hasil pengecekan urine dengan hasil yang lebih cepat. Urine Analyzer digunakan untuk membaca dan mengevaluasi hasil dari urine test strip. Strip tes urine digunakan untuk strip multi parameter penentuan berat jenis, ph, leukosit, nitrit, protein, glukosa, keton, urobilinogen, bilirubin dan darah dalam urine (Patricia, 2021).

2.2.6 Faktor yang Mempengaruhi Hasil Pemeriksaan Urine

1. Faktor internal

a) Pengaruh obat-obatan

Obat-obatan yang diberikan baik secara oral maupun cara lain akan menyebabkan terjadinya respon tubuh terhadap obat tersebut sehingga menyebabkan enzim yang dikandung dalam otot tersebut masuk kedalam darah dan diekskresikan oleh ginjal kemudian dikeluarkan melalui urin.

b) Alkohol

Konsumsi alkohol dapat menyebabkan terjadinya peningkatan kadar glukosa, laktat, asam urat, dan terjadinya asidosis metabolik dalam waktu 2-4 jam setelah mengonsumsi alkohol.

c) Merokok dapat meningkatkan kadar glukosa di dalam darah.

d) Aktifitas Fisik

Aktifitas fisik yang berat sebelum uji laboratorium dapat menyebabkan perubahan kadar glukosa karena berkeringat dapat menyebabkan tubuh kehilangan banyak cairan.

2. Faktor Eksternal

a) Suhu ruang

b) Waktu penundaan

c) Volume urin yang diperiksa

2.3. Hubungan Glukosa Urine dengan Diabetes Melitus

Diabetes Mellitus (DM) adalah suatu penyakit metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah atau hiperglikemia yang tidak wajar yang disebabkan oleh efek dari sekresi insulin, resistensi insulin atau bisa keduanya. Pada orang normal ditemukan glukosa di urine apabila telah mencapai treshold ginjal terhadap glukosa (Rahmatullah, 2015).

Hubungan glukosa urine dengan diabetes mellitus yaitu diabetes, membuat kinerja hormon insulin dalam tubuh menjadi tidak optimal dalam menyerap gula darah, akibatnya glukosa dapat keluar melalui urin.

2.4 Kerangka Konsep

