

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Dasar Glukosa Darah Pada Diabetes Melitus

1. Pengertian Diabetes Melitus

Diabetes melitus merupakan penyakit kronis berupa gangguan metabolik yang ditandai dengan kadar glukosa darah melebihi batas normal dapat menyebabkan kenaikan kadar glukosa darah karena penurunan sekresi insulin yang rendah oleh kelenjar pankreas (KemenkesRI, 2020). Diabetes melitus tipe II adalah penyakit yang ditandai dengan kadar glukosa darah (gula darah) yang melebihi batas normal yakni (Petersmann dkk., 2018). Klasifikasi diabetes melitus tipe II yaitu kadar glukosa darah 2 jam post prandial dengan katagori normal setelah makan yaitu 70-140 mg/dL dan katagori tinggi yaitu >140 mg/dL. Kadar glukosa darah puasa dengan katagori normal yaitu 70-125 mg/dL dan katagori tinggi yaitu ≥ 126 mg/dL. Kadar glukosa darah sewaktu katagori normal yaitu 70-199 mg/dL dan katagori tinggi yaitu ≥ 200 mg/dL (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2021).

Glukosa merupakan hasil akhir dari proses metabolisme karbohidrat yang digunakan sebagai sumber energi utama pada organisme hidup dan dikendalikan oleh insulin. Glukosa adalah karbohidrat terpenting yang diserap ke dalam aliran darah sebagai glukosa dan glukosa lain yang diubah menjadi glukosa di hati. Glukosa darah merupakan bahan bakar yang dapat menghasilkan energi (Amir, 2015). Glukosa darah adalah salah satu bentuk metabolisme karbohidrat yang dapat berfungsi ssebagai sumber energi utama yang dikontrol oleh insulin.

Peningkatan kadar glukosa darah dapat terjadi pada penderita Toleransi Glukosa Terganggu dan Diabetes Melitus (Auliya dkk., 2016).

2. Etiologi Diabetes Melitus

Etiologi diabetes melitus adalah gabungan faktor genetik dan faktor lingkungan. Etiologi lain diabetes melitus yaitu sekresi atau kerja insulin. Abnormalitas metabolik dapat mengganggu sekresi insulin, abnormalitas mitokondria dapat mengganggu toleransi glukosa. Diabetes melitus muncul akibat penyakit eksokrin pankreas jika terjadi kerusakan pada mayoritas islet dari pankreas. Hormon yang dapat bekerja sebagai insulin menyebabkan terjadinya diabetes melitus (Lestari dkk., 2021). Faktor yang menyebabkan terjadinya diabetes melitus tipe I yaitu faktor usia, jenis kelamin, genetik, dan penyakit autoimun. Terdapat faktor perilaku misalnya seperti kebiasaan mengonsumsi obat, lalu terdapat faktor ekonomi pada status pekerjaan dan status pendidikan. Kemudian adanya faktor lingkungan berupa virus dan cuaca yang dingin. Pada diabetes melitus tipe II dapat dipengaruhi oleh faktor yang tidak dapat diubah yaitu faktor umur, jenis kelamin, dan faktor keturunan, sedangkan faktor yang dapat diubah yaitu obesitas. Faktor umur sangat mempengaruhi terjadinya diabetes melitus. Seseorang yang mengalami proses penuaan, terjadi perubahan anatomi, fisiologi, dan biokimia dalam tubuh sehingga mempengaruhi diabetes melitus (Azizah & Novrianti, 2022).

3. Faktor yang Mempengaruhi Glukosa Darah pada Diabetes Melitus

Faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus adalah :

a. Obesitas

Obesitas dapat merusak pengaturan energi metabolisme yaitu dengan cara menimbulkan resistensi leptin dan meningkatkan resistensi insulin. Leptin merupakan hormon yang berhubungan dengan gen obesitas, leptin berperan untuk mengatur lemak dalam tubuh dan membakar lemak menjadi energi.

b. Genetik

Genetik atau keturunan merupakan penyebab utama diabetes melitus. Apabila kedua orang tua memiliki riwayat penyakit diabetes melitus kemungkinan hampir semua keturunan mereka akan menderita diabetes melitus. Pada anak kembar identik jika salah satu kembar mengembangkan diabetes melitus, maka hampir 100% untuk kembar yang lain kemungkinan berpotensi terkena diabetes melitus tipe II.

c. Usia

Faktor yang paling umum mempengaruhi individu mengalami diabetes melitus. Faktor resiko yang meningkat secara signifikan setelah usia 45 tahun. Hal ini terjadi karena pada usia tersebut individu kurang aktif, berat badan yang bertambah dan masa otot yang akan berkurang sehingga menyebabkan disfungsi pankreas. Disfungsi pankreas menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah karena tidak diproduksinya insulin. (Rahmasari & Wahyuni, 2019).

d. Tingkat stress

Stres yang tinggi dapat mempengaruhi kadar glukosa darah, maka semakin tinggi tingkat stres yang dialami penderita diabetes melitus maka diabetes melitus yang diderita akan semakin buruk. Pada orang stres terjadi pengaktifan system saraf simpatis dan menyebabkan berbagai perubahan yang terjadi dalam tubuh,

salah satunya adalah proses gluconeogenesis yaitu pemecahan glukogen menjadi glukosa kedalam darah sehingga dapat meningkatkan kadar glukosa darah.

e. Asupan Karbohidrat Total

Mengonsumsi karbohidrat kompleks memiliki respon insulin dan peningkatan kadar glukosa darah setelah makan yang lebih rendah dibandingkan karbohidrat sederhana karena molekulnya lebih kompleks sehingga pemecahannya pun lebih lama.

f. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik yang berat dapat menaikkan kadar glukosa jika dilakukan secara tidak teratur. Dalam intensitas yang tinggi aktivitas fisik dapat meningkatkan produksi glukosa sebanyak 3-4 kali lebih banyak dari pada biasanya bersamaan dengan terjadinya peningkatan glukagon yang menyebabkan hiperglikemia pada penderita diabetes melitus (Ekasari, 2022).

Faktor yang sering dapat meningkatkan resiko diabetic foot adalah perawatan kaki. Kondisi kaki yang mengalami permasalahan seperti kehilangan rasa sakit, hilangnya sensasi tekanan, dan peningkatan kekeringan pada kulit kaki. Apabila terjadi luka maka luka akan sulit sembuh karena sirkulasi buruk dari ekstermitas bawah dan hiperglikemia merusak leukosit untuk menghancurkan bakteri sehingga menyebabkan infeksi. Tinggi kadar glukosa darah yang kronis dapat menimbulkan kerusakan pada jaringan. Kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dalam waktu lama maka pembuluh darah di seluruh tubuh mengalami gangguan fungsi dan perubahan struktur mengakibatkan aliran darah tidak mencukupi ke jaringan. Peningkatan kadar glukosaa darah yang tertinggal

merusak banyak jaringan seperti neuropati perifer dan difungsi sistem saraf otonom yang menyebabkan penurunan sensasi ekstermitas (Astuti dkk., 2020).

4. Mekanisme Pengaturan Glukosa Darah pada Diabetes Melitus

Diabetes tipe II terjadi karena adanya respon terbatas dari sel beta terhadap hiperglikemia yang menjadi faktor penting dalam perkembangannya. Sel beta secara kronis terpapar kadar glukosa darah tinggi, secara bertahap melemah karena terus merespon kenaikan glukosa, desensitisasi dapat kembali dengan menormalkan kadar glukosa darah. Rasio proinsulin dengan insulin yang dieksresikan dapat mengalami peningkatan. Diabetes tipe II adalah keadaan hiperglikemia puasa yang terjadi meskipun insulin endogen tersedia. Pada diabetes melitus tipe II, kadar insulin yang dihasilkan bervariasi, dan bahkan jika ada, fungsinya dirusak oleh resistensi insulin di jaringan perifer. Hati menghasilkan glukosa lebih banyak, karbohidrat dalam makanan tidak dimetabolisme dengan baik, dan akhirnya pankreas mengeluarkan insulin lebih sedikit dari yang diperlukan. Pada dasarnya pankreas tidak dapat memproduksi insulin dengan baik, dimana insulin tidak ditangkap reseptor insulin pada hati, otot. Insulin merupakan penyebab utama aktifnya GLUT. Pengangkutan glukosa dimediasi oleh famili GLUT dimana menembus membran plasma sehingga dapat membentuk pori-pori akueus. GLUT menyebabkan glukosa masuk ke dalam hati dan otot sehingga terjadi glukosa difosforilasi dan terbentuknya glikogen, setelah terbentuknya glikogen menyebabkan karbohidrat pada saluran cerna menurun dan pada pankreas mengalami kekurangan glukosa dan terjadi glukagon menuju ke hati sehingga terjadi glikogenolisis. Setelah 6 jam hati kekurangan glukosa yang menyebabkan ACTH dimana dalam keadaan puasa hati memproduksi

glukosa melalui glukoneogenesis dan glikogenolisis yang merupakan glukosa puasa (Kaunang & Wangko, 2013).

Proses patofisiologi diabetes melitus tipe II adalah sel beta yang menunjukkan gangguan pada sekresi insulin fase pertama, artinya sekresi insulin tidak dapat mengkompensasi resistensi insulin. Jika tidak ditangani dengan baik, pada perkembangan selanjutnya akan terjadi kerusakan pada sel-sel beta pankreas. Kerusakan sel beta pankreas terjadi secara bertahap yang menyebabkan defisiensi insulin sehingga penderita memerlukan insulin oksigen. Penderita diabetes melitus tipe II umumnya ditemukan kedua faktor tersebut yaitu resistensi insulin dan defisiensi insulin. Saat kadar glukosa dalam darah meningkat pankreas mengeluarkan hormon yang disebut insulin, yang memungkinkan sel tubuh menyerap glukosa untuk digunakan sebagai sumber energi (Setiawan, 2020).

5. Tanda dan Gejala Diabetes Melitus

Menurut Kemenkes RI tanda dan gejala pada diabetes melitus antara lain yaitu :

- a. Meningkatnya frekuensi buang air kecil.
- b. Mengalami rasa haus yang berlebihan.
- c. Mengalami penurunan berat badan.
- d. Rasa lapar yang berlebihan.
- e. Terjadi permasalahan pada kulit misalnya, kulit terasa gatal.
- f. Penyembuhan yang lambat seperti infeksi, luka, dan memar yang tidak sembuh dengan cepat.
- g. Infeksi jamur.
- h. Iritasi genital.

- i. Keletihan dan mudah tersinggung
- j. Pandangan yang kabur.
- k. Kesemutan atau mati rasa dengan rasa sakit yang membakar atau bengkak tanda bahwa saraf sedang dirusak oleh diabetes (KemenkesRI, 2019).

6. Komplikasi Glukosa Darah pada Diabete Melitus

Ulkus diabetikum terjadi pada penderita diabetes melitus dengan kadar glukosa darah yang tidak terkontrol. Kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dapat menyebabkan komplikasi yang berhubungan dengan vaskuler sehingga mengalami makroangiopati-mikroangiopati yang akan mengakibatkan menurunnya sirkulasi darah dan adanya luka pada kaki. Faktor resiko terjadinya ulkus diabetikum karena neuropati terjadi setelah menderita diabetes melitus. Lamanya menderita diabetes melitus akan menyebabkan terjadinya hiperglikemia kronik. Hiperglikemia kronik menyebabkan komplikasi diabetes melitus yaitu retinopati, nefropati, dan penyakit jantung koroner, dan ulkus diabetikum. Hiperglikemia dapat meningkatkan kerja enzim *aldoreduktase* dan *sorbitol dehydrogenase*. Glukosa di intra sel menjadi sorbitol dan fruktosa. Akumulasi zat tersebut dapat menurunkan sintesis *myoinositol* sel saraf, yang mempengaruhi konduksi saraf normal. Meningkatkan sel saraf dapat mengalami cedera dan mati dan mengakibatkan neuropati perifer (Mustafa dkk., 2016).