

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Lanjut Usia

1. Lansia

Orang yang berusia lanjut adalah mereka yang telah mencapai akhir dari siklus hidupnya. Banyak masalah yang mempengaruhi lansia, termasuk kecemasan, kesepian, penurunan stabilitas emosi, dan disfungsi organ tubuh. Seorang lansia juga akan mengalami beberapa perubahan fisik dan psikologis selama masa ini, terutama penurunan kapasitas sebelumnya. Usia merupakan faktor dalam peningkatan insiden diabetes dan manajemen glukosa yang buruk. Perubahan fisik yang disebabkan oleh penuaan termasuk rambut putih, kerutan di wajah, penurunan ketajaman sensorik, dan kekebalan tubuh yang melemah. Lansia juga lebih mungkin mengalami resistensi insulin, yang dapat mengganggu fungsi otak dan menyebabkan masalah memori ketika sekresi insulin meningkat. (Fatimah, 2021).

2. Perubahan pada Lansia

Menurut Ratnawati (2017) berikut ini adalah perubahan-perubahan yang terjadi pada lansia yaitu:

1. Perubahan Fisik

a) Perubahan pendengaran

Presbikusis, yang juga dikenal sebagai gangguan pendengaran, ialah suatu kelainan dimana 50% orang berusia di atas 65 tahun mengalami gangguan pendengaran, dengan gejala berupa nada tinggi, suara kabur, dan kesulitan

memahami kata-kata. Seiring bertambahnya usia, fungsi sistem pendengaran mereka menurun. Sistem pendengaran

b) Perubahan Sel

Terjadi penurunan jumlah dan ukuran sel otak; penurunan cairan intraseluler dan cairan tubuh; penurunan kadar protein di ginjal, darah, hati, dan otak; gangguan dalam mekanisme perbaikan sel yang menyebabkan atrofi otak; dan penurunan berat badan lima hingga sepuluh persen

c) Perubahan penglihatan

Presbiopi, atau kesulitan melihat pada jarak jauh akibat berkurangnya akomodasi, adalah penyebab paling umum dari mata yang tampak kurang cemerlang dan dengan serpihan-serpihan yang menumpuk di sudut-sudut mata.

d) Perubahan kulit

Hilangnya jaringan lemak menyebabkan kulit berkerut, dan permukaan kulit menjadi kasar dan bersisik, kulit bagian bawah mata berkantung dan lingkaran hitam dibawah mata menjadi lebih jelas dan permanen.

g) Perubahan gigi

Berkurangnya indera perasa, gigi menjadi kering, mudah patah, peristaltik melemah dan biasanya timbul konstipasi serta rasa lapar menurun.

3. Jenis- jenis usia Lanjut

Menurut Dunia Kesehatan WHO (2013) jenis usia lanjut sebagaia berikut :

- a. Usia pertengahan yaitu 45-59 tahun
- b. Lanjut usia yaitu 60-74 tahun
- c. Lanjut usia tua yaitu 75-90
- d. Usia sangat tua yaitu diatas 90 tahun

B. Diabetes Mellitus (DM)

Hiperglikemia, suatu kondisi yang terkait dengan kelas penyakit metabolik yang dikenal sebagai diabetes mellitus, disebabkan oleh sekresi insulin yang tidak efektif. Jika seseorang memiliki kadar gula darah lebih dari 140 mg/dl dan mengalami polidipsia, poliuria, dan polifagia, maka ia dapat didiagnosis menderita diabetes melitus. Kadar gula darah yang tidak terkendali dapat menyebabkan sejumlah masalah, seperti neuropati, hipertensi, penyakit arteri koroner, retinopati, nefropati, dan gangren. Kadar gula darah dapat dikelola dengan obat-obatan, pola makan, dan olahraga, namun diabetes melitus tidak dapat disembuhkan. Untuk menghindari masalah kronis jangka panjang diperlukan terapi yang efektif.

Sifat progresif diabetes mellitus tipe 1 mencakup faktor risiko komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular. Diabetes yang tidak terkendali menyebabkan perubahan anatomi dan metabolisme yang rumit, metabolisme glukosa, lipid, dan protein yang tidak normal, serta kerusakan ginjal, neuron, dan arteri darah yang kronis. Di sisi lain, diabetes tipe 2, yang biasanya berkembang di usia tua, ialah suatu kondisi di mana kemampuan tubuh untuk mengontrol gula darah terganggu karena penurunan sensitivitas sel β pankreas untuk melepaskan hormon insulin. Pankreas masih dapat memproduksi insulin tipe 2, namun kualitasnya rendah sehingga mencegahnya berfungsi dengan baik dan akhirnya meningkatkan kadar gula darah. Karena kadar gula darah sering meningkat secara bertahap namun stabil setelah usia 50 tahun, terutama pada mereka yang tidak banyak bergerak, diabetes melitus biasanya menyerang orang dewasa berusia di atas 30 tahun (Soelistijo, 2021).

C. Glukosa Darah

1. Definisi glukosa darah

Zat yang disebut glukosa ditemukan di dalam tubuh dan digunakan untuk membakar kalori atau energi. Glukosa darah adalah jenis gula yang dihasilkan dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen dalam hati dan otot rangka. Glukosa darah diserap dari usus dan sebagian terurai dari pemecahan simpanan energi dalam jaringan. Glukosa dalam usus juga dapat berasal dari sejumlah besar glukosa yang dikonsumsi dan diubah dalam hati. Istilah “kadar gula darah” mengacu pada kadar glukosa serum yang dikontrol secara ketat oleh tubuh; biasanya, kadar ini antara 80 dan 140 mg/dl; biasanya meningkat setelah makan.

Kadar glukosa darah dapat dipengaruhi oleh pengaruh internal dan eksternal. Faktor eksogen meliputi jenis dan jumlah makanan yang dicerna serta aktivitas fisik, sedangkan faktor endogen adalah hormon insulin, glukagon, dan sistem reseptor dalam sel otot hati. Insulin diperlukan untuk penyerapan glukosa ke dalam sel dan untuk permeabilitas membran sel terhadap glukosa. Glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel tanpa insulin. Glikogenolisis, proses hati untuk mengubah glikogen menjadi glukosa, dipicu oleh glukosa. Hipoglikemia, atau gula darah rendah, disebabkan oleh makan makanan yang tidak seimbang secara gizi atau karena darah mengandung terlalu banyak insulin (Yuliputra, 2022).

Diabetes mellitus dan kadar glukosa darah sangat erat kaitannya. Kadar glukosa darah, atau kadar gula darah, sangat penting agar tubuh dapat berfungsi dengan baik. Hormon insulin diperlukan untuk menjaga kadar glukosa darah tetap stabil. Ketika insulin kurang, tubuh dapat mengalami hiperglikemia, yang juga dikenal

sebagai diabetes mellitus, yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang tinggi. Sebaliknya, hipoglikemia terjadi ketika kadar glukosa darah terlalu rendah.

2. Metabolisme Glukosa

Proses metabolisme glukosa, yang dapat menghasilkan energi, menghasilkan asupan piruvat asam laktat dan asetoenzim. Glikogenolisis, atau pemecahan glikogen menjadi glukosa dengan bantuan enzim glikogen fosforilase, adalah langkah pertama dalam metabolisme glukosa. Tubuh terutama memperoleh energi dari metabolisme glukosa. Selama proses pencernaan di usus kecil, enzim disakaridase memecah mukosa menjadi monosakarida, yang kemudian diserap oleh usus kecil melalui makanan tinggi karbohidrat. Karbohidrat dipecah oleh hati menjadi glukosa, yang digunakan tubuh untuk menghasilkan energi.

Setelah diambil oleh usus kecil, glukosa diedarkan ke seluruh tubuh dan akhirnya mencapai setiap sel. Glikogen, yang disimpan sebagai glukosa darah dalam plasma darah, merupakan salah satu cara tubuh menyimpan glukosa cadangan. Glukosa berfungsi sebagai sistem metabolisme dan sumber energi otak dalam tubuh manusia. Asetil-koenzim A, asam laktat, dan asam piruvat diproduksi selama metabolisme glukosa. Oksidasi lengkap glukosa menghasilkan karbon dioksida, air, dan energi, yang disimpan sebagai glikogen di otot dan hati. Ketika glukosa tidak diperlukan untuk proses metabolisme lainnya, hati dapat mengubahnya menjadi asam amino, yang diperlukan untuk membuat protein, atau asam lemak, yang disimpan sebagai trigliserida. Apakah glukosa diterapkan secara langsung atau tidak langsung sebagai cadangan energi ditentukan oleh hati (Subiyono dkk, 2016).

3. Jenis Pemeriksaan Kadar Glukosa darah

Menurut Rachmawati (2017) berikut ini adalah jenis-jenis kadar glukosa darah sewaktu :

a. Glukosa darah Sewaktu (GDS)

Tes glukosa darah sewaktu dapat dilakukan kapan saja tanpa perlu berpuasa. Tes ini melihat kadar glukosa darah yang rendah (kurang dari 80 mg/dl), normal (antara 80 dan 140 mg/dl), dan tinggi (lebih dari 140 mg/dl).

b. Glukosa Darah Puasa (GDP)

Tes glukosa puasa mengukur kadar glukosa darah pasien setelah mereka berpuasa selama delapan hingga dua belas jam. Kadar glukosa puasa yang normal adalah antara 70 dan 110 mg/dL. Tes ini menampilkan kondisi umum keseimbangan glukosa dan mencari adanya hipoglikemia atau respons diabetes.

c. Glukosa Darah 2 jam setelah makan (GD2PP)

Biasanya, tes glukosa postprandial 2 jam dilakukan untuk menilai kadar glukosa postprandial dua jam setelah pasien selesai makan. Tes glukosa darah dilakukan dua jam setelah makan untuk mengevaluasi penggunaan karbohidrat yang telah dicerna oleh tubuh. Kadar glukosa darah normal, yang diukur dua jam setelah makan, adalah kurang dari 140 mg/dl, yang menunjukkan bahwa setelah kenaikan pertama, kadar glukosa telah kembali ke kadar sebelumnya. Namun, dapat dikatakan bahwasanya terdapat gangguan pada metabolisme glukosa jika, dua jam setelah makan, konsentrasi glukosa postprandial tetap meningkat.

4. Faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah

a. Jenis Kelamin

Dibandingkan dengan pria, wanita lebih cenderung memiliki gula darah tinggi. Kadar glukosa darah normal biasanya akan meningkat secara bertahap setelah usia 50 hingga 60 tahun, terutama pada individu yang tidak banyak bergerak dan kurang melakukan aktivitas fisik. Penyebabnya adalah perubahan persentase komposisi lemak tubuh; wanita lanjut usia biasanya memiliki persentase lemak tubuh yang lebih tinggi daripada pria yang lebih tua, yang dapat menurunkan sensitivitas insulin. Wanita yang telah mengalami menopause melihat perubahan komposisi tubuhnya karena rendahnya kadar hormon progesteron dan estrogen.

b. Riwayat Keturunan (genetik)

Dalam kebanyakan kasus, diabetes melitus diturunkan, bukan ditularkan. Dibandingkan dengan anggota keluarga yang tidak mengidap diabetes melitus, mereka yang dekat dengan penderita penyakit tersebut lebih besar kemungkinannya untuk tertular penyakit tersebut. Para ahli medis juga menegaskan bahwasanya kromosom seks mempunyai peran dalam perkembangan diabetes melitus. Biasanya yang menderita ialah laki-laki. Sementara itu, gen diturunkan melalui perempuan kepada keturunannya. Ada kemungkinan orang tua menularkan penyakit diabetes melitus kepada anaknya (Maskar dkk,2015).

c. Aktifitas Fisik

Aktifitas fisik yang kurang dapat menyebabkan peningkatan kadar gula darah meningkat. Agar dapat bergerak saat menjalankan aktivitas fisik, otot harus berkontraksi. Aktivitas fisik dapat dibagi menjadi kategori: aktivitas ringan (30

menit per hari, lima kali seminggu selama 150 menit) dan aktivitas berat (60 menit per hari, lima kali seminggu selama 300 menit). Pemecahan gula yang disimpan di otot dan selanjutnya diubah menjadi energi inilah yang menyebabkan kejang otot. Kadar gula darah dapat diatur dan dikendalikan melalui latihan fisik karena meningkatkan pemanfaatan glukosa di otot, sehingga menghilangkan kebutuhan insulin karena kadar gula darah akan meningkat akibat dimasukkannya kembali ke dalam aliran darah, kurangnya aktivitas fisik responden dapat mengakibatkan kadar darah meningkat melebihi normal (Amrullah, 2020).

d. Pola makan

Diet tinggi serat dan tinggi karbohidrat dapat memengaruhi produksi insulin oleh pankreas dan sel beta. Mengonsumsi terlalu banyak lemak juga dapat memengaruhi sensitivitas insulin. Secara umum, tubuh kita membutuhkan makanan yang sehat untuk menghasilkan energi untuk operasi tubuh yang penting. Kisaran normal untuk makan adalah dua hingga tiga kali sehari; melebihi batas ini mencegah pankreas mengeluarkan insulin yang cukup untuk menjalankan fungsinya. Kadar gula darah meningkat ketika produksi insulin ditekan. Orang yang mempunyai riwayat makan karbohidrat dalam jumlah berlebihan berpeluang besar terkena penyakit diabetes melitus (Sukreni, 2021).

e. Indeks masa tubuh (IMT)

Karena kelebihan berat badan meningkatkan risiko penyakit degeneratif, indeks massa tubuh adalah sarana yang berguna untuk melacak kesehatan gizi, terutama yang berkaitan dengan individu yang kekurangan dan kelebihan berat badan. BMI seseorang dapat digunakan sebagai referensi untuk menghitung risiko

mereka terkena gangguan metabolisme. Kekurangan berat badan dapat meningkatkan bahaya penyakit menular, tetapi kelebihan berat badan meningkatkan kemungkinan penyakit degeneratif. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh fakta bahwasanya sejumlah faktor tambahan mungkin memengaruhi kadar gula darah pada individu yang mengalami obesitas. Pada orang gemuk, indeks masa tubuh lebih dari sama dengan kg/m². Akibat peningkatan beban metabolisme glukosa pada individu obesitas menyebabkan sel pankreas mengalami hipertrofi (Nababan,2020).

Rumus perhitungan IMT sebagai berikut :

$$IMT = \frac{Berat\ badan\ (kg)}{Tinggi\ badan\ (cm)}$$

Nilai IMT (Kg/Cm)

- a. < 17,0 : Sangat kurus
- b. 17,0 – 18,4 : Kurus
- c. 18,5 – 25,0 : Normal
- d. 25,1 – 27,0 : Kegemukan
- e. 27,0 : Obesitas
- f. Stres

Stres adalah reaksi tubuh karena tidak mampu mengatasi ancaman yang dihadapi pada tingkat mental, fisik, dan emosional. Faktor stres dapat menyebabkan kelebihan kortisol, hormon yang menghambat efek insulin dan meningkatkan kadar gula darah. Jika seseorang menjadi sangat stres, tubuh secara bertahap akan menjadi kurang sensitif terhadap insulin. Kortisol meningkatkan

kadar gula darah dengan mencegah glukosa masuk ke dalam sel (Anggraeni dkk , 2021).

5. Metode pemeriksaan glukosa darah

a. Metode Glukosa Oksidase (GOD-PAP)

Teknik pemeriksaan yang paling tepat untuk menentukan kadar glukosa darah atau plasma adalah metode oksidasi glukosa (GOD), yang bekerja berdasarkan interaksi enzimatik dengan glukosa oksidase (GOD) untuk menghasilkan hidrogen peroksida dari asam glukonat. Hidrogen peroksida yang dihasilkan akan bereaksi dengan katalis 4-aminohenazone, fenol, dan enzim peroksidase (POD) untuk menghasilkan warna merah ungu yang dapat dideteksi dengan menggunakan fotometer (Nasution, 2019).

b. Metode Glukosa heksokinase

Prinsip dasar metode heksokinase untuk mengukur glukosa darah adalah dengan menyertakan pengukuran kadar glukosa. Ide di balik tes ini adalah bahwa glukosa akan difosforilasi dengan ATP oleh kinase, menghasilkan glukosa -6-fosfat dan ADP. Glukosa dengan 6-fosfat adalah enzim kedua yang memfosforilasi glukosa menggunakan nikotinamida adenin dinokloetida fosfat, atau NADP (Baharuddin, 2015).

c. Metode POCT (*Point Of Care Testing*)

Point of Care Testing, atau POCT merupakan pemeriksaan sederhana yang dilakukan di luar laboratorium, teknik pengmabilan specimen pada dasarnya sama dengan pemeriksaan laboratorium, untuk penggunaan sampel darah kapiler penilaian yang hasilnya dapat dipastikan dengan segera untuk membantu menentukan tindakan pasien selanjutnya. Jika kalibrasi dilakukan dengan benar

dan prosedur kerja diikuti sesuai dengan metode standar resmi, POCT, yang menggunakan reaksi elektrokimia untuk memfasilitasi proses enzimatik kimiawi, masih dapat menghasilkan temuan yang dapat diandalkan saat menguji kadar glukosa darah (Sumirat, 2017).