BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Glukosa Darah

1. Definisi Glukosa Darah

Glukosa darah adalah gula yang berada dalam darah yang terbentuk dari hasil akhir katabolisme karbohidrat. Glukosa digunakan sebagai sumber energi utama di dalam tubuh, terutama pada sel darah merah dan otak. Glukosa darah yang berlebih akan disimpan dalam bentuk glikogen di hati dan otot. Konsentrasi glukosa darah diatur oleh hormon insulin dan glukagon yang berasal dari pankreas (Nurfajriah dkk., 2021).

Glukosa merupakan sumber energi bagi manusia, terbentuk dari karbohidrat yang dikonsumsi kemudian disimpan menjadi glikogen di hati dan otot. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kadar glukosa antara lain faktor endogen yaitu humoral faktor contohnya hormon insulin, glukagon dan kortisol yang menjadi sistem reseptor pada otot maupun sel hati (Pratiwi dkk., 2021).

Glukosa darah adalah istilah yang mengacu kepada kadar glukosa di dalam darah. Kadar glukosa darah, diatur dengan ketat di dalam tubuh. Glukosa yang dialirkan melalui darah adalah sumber utama energi untuk sel-sel tubuh. Umumnya, kadar glukosa darah berada pada rentang kadar (70-110 mg/dL). Kadar glukosa ini meningkat setelah makan dan biasanya berada dikadar terendah pada pagi hari, sebelum orang makan. Bila kadar glukosa terlalu rendah (<70 mg/dL) disebut

hipoglikemia. Bila kadar gula darah berada pada kadar tinggi (>110 mg/dL) disebut hiperglikemia (Endiyasa dkk., 2019).

2. Fungsi Glukosa Darah

Glukosa darah di dalam tubuh berfungsi untuk bahan bakar bagi proses metabolisme dan juga sumber energi utama bagi otak. Glukosa darah adalah gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka (Subiyono dkk., 2016).

3. Metabolisme Glukosa Darah

Metabolisme glukosa darah menghasilkan *asam piruvat*, *asam laktat*, dan *asetil-coenzim A*. Jika glukosa dioksidasi total maka akan menghasilkan karbondioksida, air, dan energi yang akan disimpan didalam hati atau otot dalam bentuk glikogen. Hati dapat mengubah glukosa yang tidak terpakai melalui jalur-jalur metabolic lain menjadi asam lemak yang disimpan sebagai trigliserida atau menjadi asam amino untuk membentuk protein (Subiyono dkk., 2016).

4. Hormon yang Mempengaruhi Glokosa Darah

Hormon yang mempengaruhi glukosa darah yaitu (Abarca, 2021) :

a. Hormon yang dapat menurunkan kadar glukosa darah yaitu insulin
b. Hormon yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah yaitu *glukagon, epinefrin, glukokortikoid* dan hormon pertumbuhan.

5. Jenis – jenis Pemeriksaan Glukosa Darah

Jenis- jenis pemeriksaan kadar glukosa darah yaitu (Rachmawati, 2020) :

a. Kadar Gula Darah Sewaktu

Pemeriksaan kadar gula darah sewaktu adalah pemeriksaan gula darah yang dilakukan setiap waktu, tanpa ada syarat puasa dan makan. Pemeriksaan ini dilakukan sebanyak 4 kali sehari pada saat sebelum makan dan sebelum tidur sehingga dapat dilakukan secara mandiri. Pemeriksaan kadar gula darah sewaktu tidak menggambarkan pengendalian DM jangka panjang (pengendalian gula darah selama kurang lebih 3 bulan). Normalnya hasil pemeriksaan kadar gula darah sewaktu berkisar antara 80-144 mg/dl. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang mungkin timbul akibat perubahan kadar gula secara mendadak.

b. Kadar gula darah puasa

Pemeriksaan kadar gula darah puasa adalah pemeriksaan yang dilakukan setelah pasien berpuasa selama 8-10 jam. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mendeteksi adanya diabetes atau reaksi hipoglikemik. Standarnya pemeriksaan ini dilakukan minimal 3 bulan sekali. Kadar gula darah normal pada saat puasa adalah 70- 100 mg/dl. Menurut IDF, ADA, dan Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni) telah sepakat bahwa 20 apabila kadar gula darah pada saat puasa di atas 7,0 mmol/dl (126 mg/dl) dan 2 jam sesudah makan di atas 11,1 mmol/dl (200 mg/dl) maka seseorang diagnosis mengalami DM.7, 23,30 Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tahun 2013 menyebutkan bahwa dari 36 pasien yang teratur melakukan pemeriksaan kadar gula darah puasa sebanyak 16,7% pasien memiliki kadar gula darah baik yaitu kurang dari 100 mg/dl, sebanyak 5,5% pasien memiliki kadar gula darah antara 100 - 126 mg/dl, dan sebanyak 77,8% memiliki kadar gula darah buruk atau tidak terkontrol karena lebih dari 126 mg/dl.

c. Kadar gula darah 2 jam setelah makan (Postprandial)

Pemeriksaan kadar postprandial adalah pemeriksaan kadar gula darah yang dilakukan saat 2 jam setelah makan. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mendeteksi adanya diabetes atau reaksi hipoglikemik. Standarnya pemeriksaan ini dilakukan minimal 3 bulan sekali. Kadar gula di dalam darah akan mencapai kadar yang paling tinggi pada saat dua jam setelah makan. Normalnya, kadar gula dalam darah tidak akan melebihi 180 mg per 100 cc darah. Kadar gula darah 190 mg/dl disebut sebagai nilai ambang ginjal. Jika kadar gula melebihi nilai ambang ginjal maka kelebihan gula akan keluar bersama urin.

6. Metode Pemeriksaan Kadar Gula Darah

a. Metode Asatoor dan King

Penentuan ini menggunakan glukosa yang dapat mereduksi. Darah dimasukkan dalam larutan natrium sulfat-Cu sulfat isotonik agar glukosa tidak mudah mengalami glikolisis. Disini diadakan penambahan $CuSO_4$ kedalam larutan natrium sulfat-$CuSO_4$ isotonik. Metode ini dapat digunakan untuk kadar glukosa darah sampai darah sampai 300 mg/100 ml, darah yang berada dalam larutan natrium sulfat-$CuSO_4$ isotonik dapat tahan selama 72 jam.

b. Metode Folin-Wu

Glukosa akan mereduksi ion kupri menjadi senyawa kupro yang tidak larut, penambahan pereaksi asam fosfomolibdat senyawa kupro akan larut dan mereduksi ion fosfomolibdat yang berwarna biru. Warna biru yang terjadi dibaca dengan spektrofotometer. Dengan metode ini kadar glukosa puasa darah vena adalah 90-120 mg/100 ml darah.

c. Metode Nelson-Somogyi

Deproteinisasi dilakukan dengan larutan Zn hidroksida barium sulfat. Filtrasi yang diperoleh boleh dikatakan tidak mengandung senyawa mereduksi lain kecuali glukosa. Filtrat dipanaskan bersama reagen Cu alkali kemudian direaksikan dengan reagen arseno molibdat, dan warna yang terjadi dibaca dengan spektrofotometrik.

d. Metode Titriometri

Dasar untuk penentuan ini sama seperti metode yang lain, hanya setelah reaksi reduksi berlangsung ditambahkan kalium iodide dan asam. Kemudian banyaknya iodium yang ada ditentukan dengan menitrasinya menggunakan natrium tiosulfat.

e. Metode Hagedorn dan Jensen

Pengendapan protein darah dengan Zn hidroksid pada suhu 100 0C, glukosa dalam filrat dioksidase oleh larutan kalium ferisianida alkali yang dibufer pada pH 11,5 yang diberi berlebihan. Dalam reaksi ini terjadi kalium ferosianida, yang akan diikat oleh Zn sulfat. Kelebihan kalium ferisianida dititrasi secara iodimetrik. Dari banyaknya ferisianida yang digunakan untuk mengoksidkan glukosa, dapat diketahui banyaknya glukosa yang ada. Banyaknya ferisianida dapat diketahui dari banyaknya natrium tiosulfat yang dalam titrasi iodimetrik ini.

f. Metode GOD-PAP (Glukosa Oksidase Para Amino Phenazone)

Metode GOD-PAP (Glukosa Oksidase Para Amino Phenazone) adalah suatu cara penetapan glukosa darah dari sampel serum atau plasma secara enzimatik menggunakan Glukosa Oksidase Para Amino Phenazone menghasilkan warna merah, yang diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 546 nm. Prinsip pemeriksaan metode GOD PAP adalah menggunakan glukosa oksidase /

peroksidase dengan indikator quinonimine yang berwarna merah (reaksi ini cukup stabil). Intensitas warna ini diukur pada spektrofotometer sehingga kadar glukosa yang terkandung dalam sampel tergantung dari warna yang dihasilkan. Kelebihan pemeriksaan ini yaitu harga reagen yang murah dan hasilnya yang cukup memadai (Hilda dkk., 2017).

g. Metode POCT (Point Of Care Testing)

Metode Point Of Care Testing (POCT) merupakan suatu alat yang digunakan untuk pemeriksaan patologi yang dilakukan oleh praktisi medis atau individu tanpa harus melakukan pemeriksaan di laboratorium rumah sakit. Alat ini cukup bermanfaat untuk mengetahui kadar glukosa darah dan untuk menyesuaikan terapi. Kelebihan dari POCT adalah penggunaan sampel darah yang sangat sedikit, pembacaan hasil sampel lebih cepat hanya membutuhkan waktu 5 detik dan alatnya yang kecil sehingga mudah dibawa oleh penggunanya, namun alat ini memiliki kekurangan dimana hasil pemeriksaan glukosa yang tinggi di atas 600 mg/dl. atau kadar rendah dibawah 20 mg/dl. tidak bisa dibaca, oleh sebab itu penderita harus secara berkala membandingkan hasil pengukuran alat POCT dengan pengukuran glukosa laboratorium klinik untuk memperkirakan kemungkinan interferensi fisiologik serta fluktuasi fungsi alat mereka (Siti dkk., 2014)

h. Metode Fotometer

Metode Fotometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur glukosa dengan cara melewatkan cahaya dengan panjang gelombang tertentu. Nilai absorbansi dari cahaya yang dilewatkan akan sebanding dengan konsentrasi larutan di dalam kuvet. Kelebihan dari alat ini adalah nilai absorbansi larutannya telah mengalami pengurangan terhadap nilai absorbansi blanko. Selain itu, ditemukan

juga beberapa kelemahan seperti perubahan intensitas cahaya akibat fluktuasi voltase (Siti dkk., 2014).

i. Metode Chemistry autoanalyzer

Chemistry autoanalyzer yang dapat menghitung konsentrasi glukosa hanya dalam beberapa menit. Kelebihan dari chemistry autoanalyzer adalah mampu mengerjakan lebih banyak sampel pasien dalam waktu yang bersamaan. Alat ini juga mempunyai banyak kekurangan, disamping membutuhkan sampel yang banyak untuk pemeriksaan alat ini juga hanya mampu dibiarkan dalam keadaan "StandBy" maksimal selama 5 jam, jika lebih dari 5 jam tidak ada pemeriksaan lebih baik alat dimatikan karena untuk menghemat listrik dan memperpanjang usia lampu halogen, filter-filter serta komponen lainnya (Siti dkk., 2014).

B. Hipertensi

1. Definisi Hipertensi

Hipertensi atau penyakit tekanan darah tinggi adalah suatu keadaan yang ditandai dengan meningkatnya tekanan darah pada dinding pembuluh darah arteri. Keadaan tersebut mengakibatkan jantung bekerja lebih keras untuk mengedarkan darah ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah. Hal ini dapat mengganggu aliran darah, merusak pembuluh darah, bahkan menyebabkan penyakit degenerative, hingga kematian.

Seseorang dikatakan mengalami hipertensi atau penyakit tekanan darah tinggi jika pemeriksaan tekanan darah menunjukkan hasil di atas 140/90 mmHg atau lebih dalam keadaan istirahat, dengan dua kali pemeriksaan, dan selang waktu lima menit. Dalam hal ini, 140 atau nilai atas menunjukkan tekanan sistolik, Sedangkan 90 atau nilai bawah menunjukkan tekanan diastolik. Tekanan sistolik

adalah tekanan darah ketika jantung berkontraksi atau berdetak memompa darah. Sementara itu, tekanan diastolik adalah tekanan darah ketika jantung berelaksasi. Pada saat beristirahat, sistolik dikatakan normal jika berada pada nilai 100 - 140 mmHg, sedangkan diastolik dikatakan normal jika berada pada nilai 60 - 90 mmHg (Yunita, 2017).

2. Klasifikasi Hipertensi

Klasifikasi hipertensi ini dapat mempermudah dalam menentukan rekomendasi tindak lanjut berikutnya (Pratiwi dkk., 2021).

Tabel 1
Klasifikasi Tekanan Darah

Klasifikasi Tekanan Darah	Tekanan darah Sistolik (mmHg)	Tekanan darah Diastolik (mmHg)
Optimal	<120	<80
Normal	120-129	80-84
High Normal	130-139	85-89
Hipertensi Tingkat I (ringan)	140-159	90-99
Hipertensi Tingkat 2 (sedang)	160-179	100-109
Hipertensi Tingkat 3 (berat)	≥180	≥110

3. Etiologi Hipertensi

Menurut (Asmara, 2019) Hipertensi dapat dikelompokan menjadi dua jenis, yaitu hipertensi primer (essensial) dan hipertensi sekunder :

a. Hipertensi primer atau *esensial*

Hipertensi primer umumnya tidak atau belum diketahui penyebabnya, namun dapat menyebabkan perubahan pada jantung dan pembuluh darah.

b. Hipertensi sekunder

Hipertensi sekunder disebabkan atau akibat dari adanya penyakit lain yang penyebabnya sudah diketahui, seperti penyakit ginjal dan kelainan hormonal atau pemakaian obat tertentu.

4. Faktor yang Mempengaruhi Hipertensi

a. Umur

Semakin bertambah usia, perubahan fisik dan penurunan fungsi tubuh akan mempengaruhi konsumsi dan penyerapan zat gizi. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa masalah gizi pada usia lanjut sebagian besar merupakan masalah gizi berlebih dan kegemukan/obesitas yang memicu timbulnya penyakit degenerative termasuk Diabetes Mellitus (Dewi dan Widya, 2018).

b. Jenis Kelamin

Faktor risiko terjadinya penyakit Diabetes Mellitus salah satunya adalah jenis kelamin. Dimana laki-laki memiliki risiko diabetes yang lebih meningkat cepat dari perempuan. Perbedaan risiko ini dipengaruhi oleh distribusi lemak tubuh. Pada laki-laki, penumpukan lemak terkonsentrasi di sekitar perut sehingga memicu obesitas sentral yang lebih berisiko memicu terjadinya gangguan metabolisme. Hal ini dikaitkan dengan aktifitas fisik, dimana perempuan lebih sedikit aktifitas fisiknya dibandingkan dengan laki-laki (Rudi dan Kwureh, 2017).

c. Konsumsi Karbohidrat

Karbohidrat adalah salah satu bahan makanan utama yang diperlukan oleh tubuh. Sebagian besar karbohidrat yang kita konsumsi terdapat dalam bentuk polisakarida yang tidak dapat diserap secara langsung. Karena itu, karbohidrat harus dipecah menjadi bentuk yang lebih sederhana untuk dapat diserap melalui mukosa saluran pencernaan. Kebanyakan karbohidrat dalam makanan akan diserap

ke dalam aliran darah dalam bentuk monosakarida glukosa. Jenis gula lain akan diubah oleh hati menjadi glukosa (Dewi dan Widya, 2018).

d. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik yang rendah dapat menyebabkan faktor resiko independen untuk penyakit kronis dan diestimasikan dapat menyebabkan kematian secara global. aktivitas fisik secara langsung berhubungan dengan kecepatan pemulihan gula darah otot. Saat aktivitas fisik, otot menggunakan glukosa yang disimpannya sehingga glukosa yang tersimpan akan berkurang. Pada saat itu untuk mengisi kekurangan tersebut otot mengambil glukosa di dalam darah sehingga glukosa di dalam darah jadi menurun (Nurayati dan Adriani, 2017).

e. Keadaan Sakit

Beberapa penyakit dapat mempengaruhi kadar glukosa di dalam darah seseorang, di antaranya adalah penyakit metabolisme Diabetes Mellitus dan tirotoksikosis. Tirotoksikosis adalah respons jaringan tubuh akibat pengaruh metabolik hormon tiroid yang berlebihan. Hormon tiroid mempunyai efek pada pertumbuhan sel, perkembangan, dan metabolisme energy (Dewi dan Widya, 2018).

f. Stres

Stres fisiologik seperti infeksi dan pembedahan turut menimbulkan hiperglikemia dan dapat memicu diabetes ketoasidosis atau sindrom HHNK *(Hyperglicemic Hyperosmorlar Nonketolic Coma)*. Stres emosional dapat memberi dampak negatif terhadap pengendalian diabetes. Peningkatan hormon stres akan meningkatkan kadar glukosa darah, khususnya bila asupan makanan dan pemberian insulin tidak diubah (Izzati dan ., 2015).

g. Siklus Menstruasi

Perubahan hormon reproduksi wanita selama siklus menstruasi kemungkinan berdampak pada kadar glukosa darah. Hormon yang mengatur siklus menstruasi yakni estradiol dan progesteron memiliki karakter antagonis terhadap kadar glukosa darah. Kerena karakter antagonis kedua hormon inilah insulin sebagai salah satu hormon yang mengatur homeostasis glukosa dapat dipengaruhi oleh perubahan estradiol dan progesteron dalam siklus menstruasi (Khoiriyah dkk., 2020).

h. Penggunaan Obat

Keberhasilan pengobatan pada pasien hipertensi dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satu diantaranya adalah kepatuhan dalam mengonsumsi obat, sehingga pasien hipertensi dapat mengendalikan tekanan darah dalam batas normal. Tetapi 50% dari pasien hipertensi tidak mematuhi anjuran petugas kesehatan untuk mengonsumsi obat, yang menyebabkan banyak pasien hipertensi yang tidak dapat mengendalikan tekanan darah dan berujung kematian pasien (Pratiwi dan Perwitasari, 2017).