

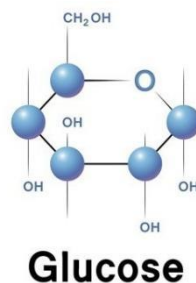
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Glukosa

##### 1. Pengertian glukosa

Glukosa merupakan karbohidrat yang terpenting dalam tubuh karena merupakan penyedia energi yang akan digunakan oleh tubuh dalam beraktivitas sehari-hari. Semua karbohidrat dari makanan dihirolisis menjadi monosakarida yaitu glukosa, galaktosa dan fruktosa di saluran cerna. Monosakarida ini kemudian diserap di usus kemudian masuk ke dalam sistem sirkulasi untuk ditransfer ke sel-sel tubuh yang memerlukannya atau diubah di hati menjadi molekul yang lain. (Lande & Mewo, 2015)



Gambar 1 Struktur Glukosa

Sumber : Susilowti, 2012

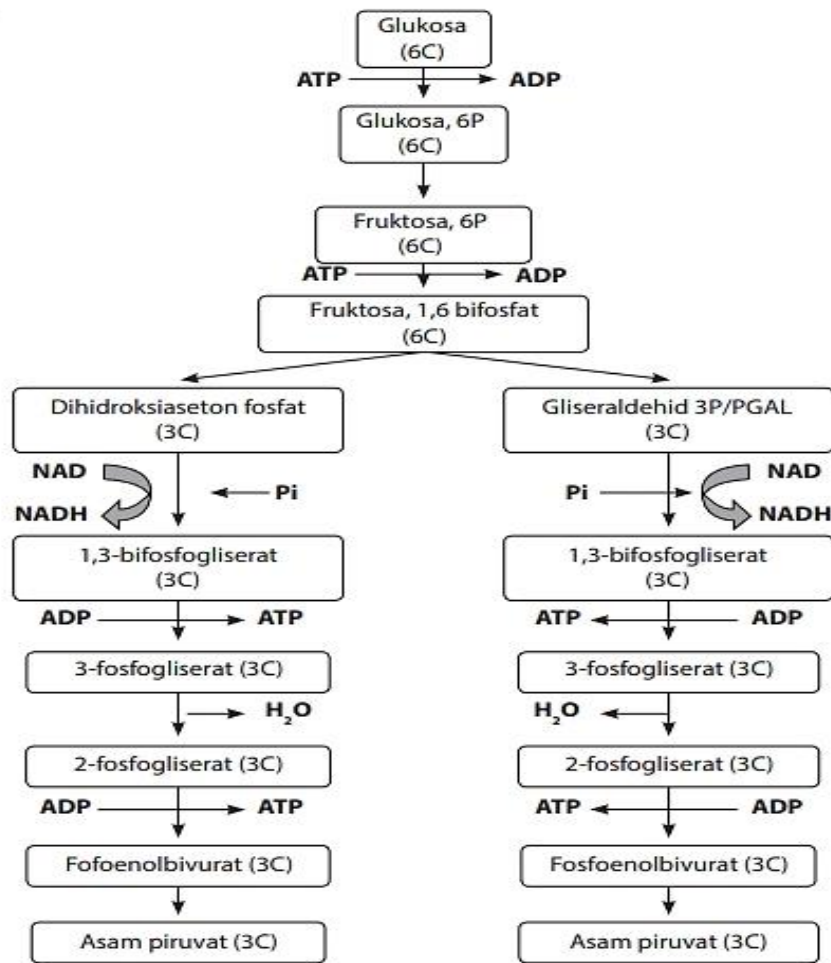
##### a. Glukosa darah

Glukosa darah adalah gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen dihati dan otot rangka). Kadar gula darah adalah jumlah kandungan glukosa dalam plasma darah. Glukosa diserap ke dalam aliran darah dan bergerak dari aliran darah, ke semua sel

untuk digunakan sebagai Energi. Konsumsi karbohidrat yang tinggi menyebabkan konsentrasi glukosa dalam darah darah naik. Untuk menormalkan gula darah, glukosa diubah menjadi dua bentuk, yaitu glikogen (disimpan di hati dan otot) dan lemak (disimpan dalam jaringan adiposa). Untuk kadar glukosa darah normal pada orang dewasa sehat yang tidak makan kurang lebih 8 jam adalah kurang dari 100 mg/dL. Lalu, nilai normal kadar glukosa sewaktu adalah 90-199 mg/dL, dan seseorang dikatakan gula darah tinggi jika angkanya  $>200$  mg/dL. (Putra & Wungouw, 2015)

#### **b. Glikolisis**

Glikolisis adalah proses penguraian molekul glukosa yang memiliki enam atom karbon, secara enzimatik untuk menghasilkan dua molekul piruvat yang memiliki tiga atom karbon. Glikolisis dapat terjadi di luar tubuh setelah sampel darah dikeluarkan dari dalam tubuh, bila tanpa zat penghambat glikolisis maka komponen yang ada dalam sampel darah seperti eritrosit, leukosit, dan juga kontaminasi bakteri dapat menyebabkan kadar glukosa darah menurun. Glikolisis juga dapat terjadi karena pengaruh suhu dan lama penyimpanan. (Putra & Wongouw, 2015)



Gambar 2 Proses Glikolisis

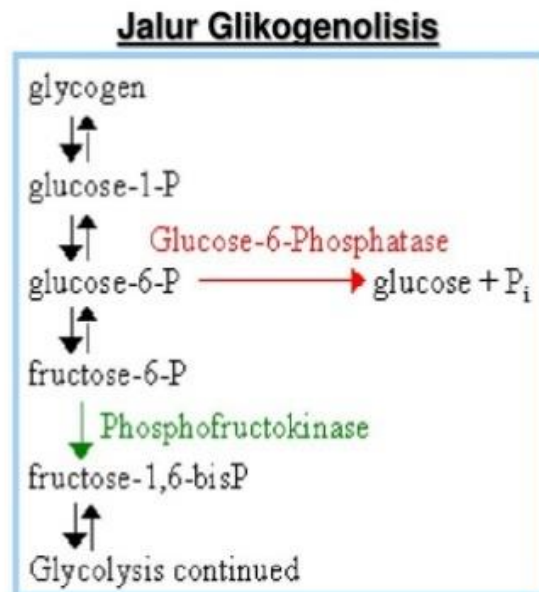
Sumber : (Quipper Video)

### c. Glikogenesis

Sebagian besar glukosa diabsorpsi dari saluran pencernaan diserap oleh hati dan diubah menjadi glikogen. jalur konversi glukosa Glikogen adalah jalur anabolik yang disebut glikogenesis. Di sebelah interior Pada sel hati, glikogenesis juga terjadi pada sel otot dan sel lainnya. Glikogen otot adalah sumber energi siap pakai untuk sel otot itu sendiri, sedangkan glikogen hati adalah dan memegang cadangan energy peran penting dalam menjaga keseimbangan gula darah di bawah waktu makan. (Susilowati, 2017)

#### d. Glikogenolisis

Glikogenolisis adalah proses memecah glikogen yang tersimpan dalam sel meregenerasi glukosa dalam sel saat dibutuhkan atau kapan glukosa darah turun. Glukosa kemudian dapat digunakan untuk menyediakan energy.



(Susilowati,2017)

Gambar 3 Proses Glikogenolisis

Sumber : Latona Kalare, 2015

#### e. Glikoneogenesis

Glikoneogenesis adalah jalur anabolisme karbohidrat. melalui jalur ini, pembentukan glukosa dari senyawa non-karbohidrat terjadi. karbohidrat. Jalur glukoneogenesis merupakan salah satu mekanisme tubuh untuk menjaga kadar gula darah ketika asupan karbohidrat eksternal lebih rendah memadai. Seperti diketahui, glukosa selalu dibutuhkan oleh sel-sel tubuh manusia dan hewan, karena seluruh tubuh hanya membutuhkan glukosa satu-satunya sumber energi

Sepintas, jalur glukoneogenesis tampak mirip. Kebalikan dari jalur glikolisis. Glukosa dipecah selama glikolisis menjadi asam piruvat, yang kemudian diubah menjadi asam piruvat dalam glikoneogenesis glukosa.

Beberapa enzim yang digunakan dalam glikoneogenesis juga enzim reversibel yang bekerja dalam glikolisis. (Susilowati, 2017)

## **B. Gangguan Metabolisme Glukosa**

### **1. Diabetes Mellitus**

Diabetes mellitus adalah penyakit di mana kadar gula darah tinggi karena tubuh tidak dapat melepaskan atau menggunakan insulin dengan benar. Insulin adalah hormon yang dikeluarkan oleh pankreas, zat utamanya adalah itu bertanggung jawab untuk menjaga kadar gula darah yang tepat. Insulin memindahkan gula ke dalam sel di mana ia dapat menghasilkan energi atau disimpan sebagai cadangan energi. Kadar gula darah tinggi setelahnya Makan atau minum karena itu merangsang pankreas untuk memproduksi insulin mencegah dan menyebabkan peningkatan kadar gula darah lebih lanjut gula darah turun perlahan. (Susilowati, 2017)

Diabetes melitus diklasifikasikan sebagai berikut :

1. DM Tipe 1, Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM)
2. DM Tipe 2, Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM)
3. DM Tipe 3, sering disebut diabetes sekunder atau DM tipe lain
4. Diabetes Mellitus Kehamilan (DMK)
5. Diabetes Mellitus Terkait Malnutrisi (DMMal).

### **2. Hiperglikemia**

Tingkat gula darah tergantung pada keseimbangan antara asupan karbohidrat. Hiperglikemia adalah gangguan yang dialami seseorang mengalami peningkatan gula darah di atas kadar normal yang terjadi karena kurangnya

insulin menyebabkan berkurangnya penyerapan glukosa ke dalam darah jaringan yang berbeda dan terjadi peningkatan glukosa hati akibat kelebihan glukagon. (Susilowati, 2017)

### **3.Hipoglikemia**

Hipoglikemia merupakan efek samping paling umum dari penggunaan insulin dan sulfonilurea dalam pengobatan diabetes mellitus, karena proses mekanisme kerja obat ini untuk mencegah peningkatan gula darah dari pada menurunkan konsentrasi glukosa (Rusdi, 2020).

Hipoglikemia dapat menyebabkan kegagalan fungsional otak, yang biasanya terjadi ketika kadar glukosa tinggi. Kematian otak terjadi pada hipoglikemia jangka pendek, sedangkan pada hipoglikemia berkepanjangan jarang terjadi. Selain itu, hipoglikemia dapat menyebabkan berbagai penyakit kardiovaskular, termasuk koagulopati, peradangan, disfungsi endotel, dan aktivasi sistem saraf simpatik (Budiawan, dkk, 2020).

## **C.Faktor yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah**

### **1.Usia**

Penambahan usia menyebabkan terjadinya perubahan fisik dan penurunan fungsi tubuh yang berpengaruh terhadap asupan serta penyerapan zat gizi sehingga dapat memicu terjadinya obesitas yang berkaitan erat dengan penyakit degenerative khususnya diabetes mellitus (Maryam, dkk, 2018)

### **2.Jenis Kelamin**

Penyakit DM lebih banyak diderita oleh perempuan dibandingkan dengan laki-laki. Berdasarkan data RISKESDAS (2013), proporsi DM pada perempuan

cenderung lebih tinggi yaitu 7.7% perempuan dan 5.6% laki-laki. Persentase pasien diabetes pada perempuan lebih besar dibanding laki-laki. Perempuan memiliki komposisi lemak tubuh yang lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki, sehingga perempuan lebih mudah gemuk yang berkaitan dengan risiko obesitas dan diabetes (Rahayu, 2020)

### **3.Riwayat penyakit DM**

Jika seseorang di keluarganya menderita diabetes seperti ibunya Ayah atau saudara kandung, maka orang ini bisa terpengaruh Diabetes. Dan mungkin juga menderita prediabetes. Riwayat DM tipe 2 lebih cenderung memiliki DM. Risiko DM meningkat pada kembar identik dari ibu Bayi baru lahir dengan berat > 4 kg, orang dengan gen obesitas, dan ras atau etnisbeberapa orang dengan insiden DM yang tinggi. (Susilowati, 2017)

### **4.Aktifitas fisik**

Aktifitas fisik menggambarkan gerakan tubuh yang disebabkan oleh kontraksi otot. Aktifitas fisik berbanding terbalik dengan Indeks Massa Tubuh, apabila aktifitas fisik meningkat maka hasil Indeks Massa Tubuh akan semakin normal, bila aktifitas fisiknya menurun maka Indeks Massa Tubuh meningkat (Ramadhani, 2013).

Olahraga atau aktivitas fisik membantu kita untuk mengontrol berat badan.Gula darah dibakar menjadi energi. Sel-sel tubuh menjadi lebih sensitif terhadap inslin. Dan peredaran darah menjadi lebih baik. Keuntungan lain yang didapat dari olahraga adalah bertambahnya massa otot. Biasanya 70 – 90 % glukosa darah diserap oleh otot. Seseorang yang kurang gerak badan atau aktivitas



fisik, massa otot berkurang sehingga pemakaian glukosa berkurang dan gula darahpun akan meningkat.

## **5. Kebiasaan mengonsumsi minuman tinggi gula**

Istilah "minuman ringan" mengacu pada setiap minuman dengan tambahan gula atau pemanis lainnya, dan termasuk soda, fruit punch, limun, minuman berenergi dan lainnya. Orang yang minum minuman manis tidak merasa kenyang seperti jika mereka makan kalori yang sama dari makanan padat. Studi pada anak-anak dan orang dewasa telah menemukan bahwa mengurangi konsumsi minuman manis dapat menyebabkan kontrol gula darah dan berat badan yang lebih baik di antara mereka yang awalnya kelebihan berat badan.

Menurut Dr. Douglas Bettcher, Direktur Departemen WHO untuk Pencegahan NCD (Noncommunicable Disease), konsumsi gula, termasuk produk-produk seperti minuman manis, merupakan faktor utama dalam peningkatan penderita obesitas dan diabetes.

## **D. Jenis Dan Metode Pemeriksaan Glukosa**

### **1. Jenis Pemeriksaan Glukosa Darah**

Terdapat beberapa jenis dalam pemeriksaan glukosa yaitu:

a) Pemeriksaan glukosa darah sewaktu (*blood sugar sometimes*)

Pemeriksaan ini dilakukan terhadap seseorang tanpa harus memperhatikan kapan terakhir makan tanpa dilakukan puasa.

b) Pemeriksaan glukosa darah puasa (*blood sugar nuchter*)

Pemeriksaan glukosa darah pada seseorang yang harus melakukan puasa selama 10 sampai 12 jam sebelum dilakukan pemeriksaan.

c) Pemeriksaan glukosa darah 2 jam setelah makan (blood sugar post prandial)

Pemeriksaan ini sulit distandarisasi, karena makanan yang dimakan baik jenis maupun jumlahnya sukar disamakan dan sulit mengawasi pasien dalam tenggang waktu 2 jam untuk tidak makan atau minum lagi. Juga selama menunggu, pasien harus duduk istirahat dan tidak melakukan kegiatan jasmani (berat) serta merokok.

## **2. Metode Pemeriksaan Glukosa**

Metode pemeriksaan glukosa terdiri dari beberapa metode yaitu sebagai berikut :

### **a. Cara strip POCT (*Point of Care Testing*)**

POCT merupakan alat pemeriksaan laboratorium sederhana yang dirancang hanya untuk penggunaan sampel darah kapiler, bukan untuk sampel serum atau plasma. Prinsip pemeriksaan pada metode ini adalah strip tes diletakkan pada alat. Ketika darah diteteskan pada zona reaksi tes strip, katalisator glukosa akan mereduksi glukosa dalam darah. Intensitas dari elektron yang terbentuk dalam strip setara dengan konsentrasi glukosa dalam darah.

### **b. Metode *Glucose oxidase peroxidase* (GOD-PAP)**

Prinsip pemeriksaan metode ini adalah menetapkan glukosa darah dari sampel serum atau plasma secara enzimatik menggunakan glukosa oksidase yang diukur dengan fotometer pada panjang gelombang 546 nm.

## **E.Indeks Massa Tubuh (IMT)**

### **1.IMT**

Indeks Massa Tubuh (IMT) atau *Body Mass Index* (BMI) merupakan alat atau cara sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Indeks Massa Tubuh didefinisikan sebagai berat badan seseorang dalam kilogram dibagi tinggi badan dalam meter ( $\text{kg/m}^2$ ) (Irianto, 2017). Penggunaan rumus ini hanya dapat diterapkan pada seseorang dengan usia 18 sampai 70 tahun, dengan strukurur belakang normal, bukan atlet atau binaragawan, bukan ibu hamil dan menyusui. Pengukuran IMT dapat digunakan jika tebal lipatan kulit tidak dapat dilakukan atau nilai bakunya tidak tersedia (Arisman, 2014).

Komponen dari Indeks Massa Tubuh terdiri dari tinggi badan dan berat .badan. Tinggi badan diukur dalam keadaan berdiri tegak lurus, tanpa menggunakan alas kaki, kedua tangan merapat kebadan, punggung menempel pada dinding serta pandangan lurus kedepan. Lengan relaks dan bagian pengukur yang dapat digerakkan disejajarkan dengan bagian teratas kepala dan harus diperkuat dengan bagian rambut yang tebal, sedangkan berat badan diukur dengan posisi berdiri diatas timbangan berat badan (Arisman, 2014).

Menurut Kemenkes (2014), Indeks Massa Tubuh (IMT) dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{IMT} = \frac{\text{BB (kg)}}{\text{TB}^2 \text{ (m)}}$$

Keterangan :

BB = berat badan dalam kilogram

TB = tinggi badan dalam meter

Tabel 1. klasifikasi IMT

Klasifikasi	IMT
Berat badan normal	18,5 - 22,9
Kelebihan berat badan (Overweight) / praobesitas	23 - 24,9
Obesitas I	25 - 29,9
Obesitas II	$\geq 30$

IMT Salah satu pengukuran antropometri yang dilakukan untuk mengetahui status gizi adalah IMT, IMT itu sendiri adalah nilai yang diambil dari perhitungan antara berat badan dibandingkan dengan tinggi badan, penggunaan IMT hanya berlaku untuk orang dewasa berumur diatas 18 tahun. IMT tidak dapat diterapkan kepada bayi, anak, remaja, ibu hamil dan olahragawan, IMT tidak bisa diterapkan pada keadaan khusus (penyakit) seperti adanya edema, asites, dan hepatomegali.

## 2.Klasifikasi IMT

Klasifikasi IMT dari Depkes RI diharapkan dapat digunakan secara nasional, pada orang dewasa faktor umur tidak dipertimbangkan dalam menghitung IMT pada orang dewasa tinggi badannya tidak relatif stabil, sehingga variasi yang terjadi hanya pada berat badannya saja. Klasifikasi overweight dan obesitas sangat mencerminkan faktor risiko tinggi untuk sindrom metabolik, DM tipe II dan penyakit kardiovaskuler yang menjadi penyebab kematian terbesar orang dewasa pada seluruh populasi di Indonesia. (Misra, 2018).