

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Remaja**

##### **1. Pengertian remaja**

Masa remaja adalah masa kehidupan individu dimana dijadikan sebagai perjalanan untuk mengeksplorasi psikologis untuk menemukan jati diri atau identitas diri mereka. Remaja memiliki berbagai sifat yang berbeda, salah satunya adalah kecenderungan mereka untuk meniru apa yang mereka amati di lingkungan sekitarnya (Kusmiran, 2014). Remaja mulai mengevaluasi diri mereka sendiri sesuai dengan kriteria dan penilaian mereka. Masa remaja adalah masa dimana perkembangan dapat dimulai dari saat pubertas dan berakhir pada saat awal masa dewasa. Masa remaja sering dibagi menjadi tiga fase perkembangan: remaja awal (usia 10 – 14 tahun), remaja akhir (usia 15 – 20 tahun), dan dewasa muda (usia 21 – 24 tahun) (Aisyah, 2015).

Masa remaja biasanya ditandai dengan kematangan fisik dan seksual, kemandirian sosial dan ekonomi, pengembangan jati diri atau identitas diri, pengembangan keterampilan yang diperlukan untuk menjalankan hubungan dengan orang dewasa, dan kemampuan untuk berpikir. Nutrisi gizi remaja tergantung pada kebiasaan dan perilaku makan dipengaruhi oleh sejumlah variabel, termasuk pengaruh teman sebaya, gaya hidup orang tua, ketersediaan makanan, biaya hidup, paparan media, dan citra tubuh (Supu, Florensia, dan Paramita, 2022).

Remaja memiliki kebutuhan gizi khusus, termasuk mereka yang berolahraga, memiliki penyakit kronis tertentu, sedang hamil, mengikuti diet berlebihan, pecandu alkohol atau narkoba, atau aktif secara fisik selama masa remaja. Ini karena

mereka tumbuh, berkembang, dan menjalani gaya hidup yang berbeda. Remaja juga membutuhkan lebih banyak nutrisi karena faktor-faktor tersebut (Supu, Florensia dan Paramita, 2022).

## **2. Karakteristik pertumbuhan dan perkembangan remaja**

### **a. Pertumbuhan fisik**

Karakteristik pertumbuhan sekunder biasanya tampak dari fase remaja awal (11-14 tahun) seperti penonjolan payudara pada remaja putri, pembesaran testis pada remaja laki-laki, tumbuhnya rambut ketiak, atau rambut kemaluan, mulai terlihat ketika pertumbuhan tumbuh sangat cepat. Struktur reproduksi dan pertumbuhan remaja mencapai kematangan fisik pada tahap remaja tengah (usia 14-17 tahun) dan tahap remaja akhir (usia 17-20 tahun) (Wulandari, 2014).

### **b. Kemampuan berpikir**

Remaja pada tahap awal sedang mencari dan membandingkan nilai dan energi serta normalitas dengan teman sebaya sesama jenis kelaminnya karena akan lebih terbuka apabila berbincang dengan sesama jenis kelamin. Sedangkan remaja pada tahap akhir, mereka telah mampu untuk memandang dan menyelesaikan masalah dengan intelektual yang sudah terbentuk (Wulandari, 2014).

### **c. Hubungan dengan orang tua**

Masa remaja tahap awal adalah saat remaja masih ingin bisa bergantung pada orang tuanya. Konflik atas kemandirian dan otoritas sangat sulit bagi remaja di tahap pertengahan, kebebasan sangat diinginkan pada saat ini. Sedangkan pada tahap akhir perpisahan emosional dan fisik dari orang tua sudah bisa dilalui dengan sedikit demi sedikit (Wulandari, 2014).

d. Hubungan dengan sebaya

Remaja di tahap awal dan pertengahan masa remaja mencari hubungan dengan teman sebaya untuk mengatasi ketidakstabilan yang disebabkan oleh perubahan dalam pertemanan dan akan lebih terbuka apabila dengan sesama jenis, tetapi mereka mulai mempertimbangkan potensi mereka untuk menarik orang dari lawan jenis. Kelompok sebaya mulai menyusut pada tahap terakhir karena mereka mulai mengeksplorasi apakah mungkin ada hubungan jangka panjang antara pria dan wanita (Wulandari, 2014).

## **B. Obesitas**

### **1. Pengertian obesitas**

Obesitas adalah kondisi kronis ketika tingkat penumpukan lemak tubuh melebihi batas yang tidak baik bagi kesehatan tubuh. Obesitas sering didefinisikan sebagai kelebihan lemak yang abnormal di jaringan adiposa yang akan mempengaruhi kesehatan. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi obesitas termasuk yang berkaitan dengan makanan atau faktor makanan, faktor genetik, faktor hormonal atau metabolisme, dan aktivitas fisik (Anies, 2018).

Kelebihan berat badan atau obesitas dapat dialami oleh semua kelompok usia, termasuk remaja. Terdapat beberapa faktor makanan yang memengaruhi keadaan kelebihan berat badan, seperti asupan kalori, protein, lemak, karbohidrat, dan serat. Kelebihan berat badan dapat terjadi ketika berat badan seseorang lebih dari 20% dari standar normal. Hal ini terjadi karena ketidakseimbangan antara kalori yang masuk ke dalam tubuh dan kalori yang dikeluarkan oleh tubuh dalam bentuk energi (Kurniati, Jafar dan Indriasari, 2020).

Obesitas di awal kehidupan meningkatkan peluang seseorang untuk menjadi obesitas saat dewasa, serta akan meningkatnya mortalitas dan morbiditas selama masa dewasa, dan sulit untuk dikendalikan. Obesitas pada remaja dapat meningkatkan risiko berkembangnya atau meningkatnya tekanan darah tinggi, kolesterol tinggi, kadar trigliserida tinggi, dan kadar glukosa yang tinggi, sehingga akan membuat peningkatan terjadinya faktor risiko stroke, jantung koroner, diabetes melitus dan penyakit metabolik lainnya (Telisa, Hartati dan Haripamilu, 2020).

## **2. Faktor risiko obesitas**

### **a. Genetik**

Terdapat banyak faktor keturunan yang mempengaruhi timbulnya *overweight* dan obesitas, dan salah satunya adalah parental *fatness* seperti yang diungkapkan oleh penelitian Barker. Faktor genetik ini memiliki peran penting dalam kejadian kelebihan berat badan. Jika kedua orang tua mengalami obesitas, maka 80% dari anak-anaknya juga akan mengalami kelebihan berat badan. Namun, jika hanya satu orang tua yang mengalami obesitas, maka prevalensi kelebihan berat badan pada anak-anaknya menjadi 40%. Sedangkan jika kedua orang tua tidak mengalami kelebihan berat badan, prevalensi kelebihan berat badan pada anak-anaknya hanya sebesar 14% (Kurniati, Jafar dan Indriasari, 2020).

### **b. Gangguan hormon**

Obesitas dapat menyebabkan ketidakseimbangan hormon di dalam tubuh, seperti hormon insulin yang berpotensi memicu obesitas. Selain berfungsi untuk mengatur kadar gula darah, hormon insulin juga berperan dalam mengirimkan energi ke sel-sel tubuh. Tingkat hormon insulin yang meningkat dapat berdampak

pada peningkatan jumlah lemak di dalam tubuh (Kurniati, Jafar dan Indriasari, 2020).

c. Faktor sosial ekonomi

Jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi sangat dipengaruhi oleh perubahan pengetahuan, sikap, perilaku, gaya hidup, dan kebiasaan makan. Adanya perubahan gaya hidup tertentu yang mengakibatkan berkurangnya aktivitas fisik, seperti pergi ke sekolah yang jarak antara rumah dan sekolah relatif dekat namun tetap menggunakan transportasi yang tidak memerlukan aktivitas fisik. Kemudian kegiatan yang mengurangi aktivitas fisik jika dirumah seperti bermain video game, komputer, menonton TV atau film. Selain itu, makanan cepat saji (*fast food*) mudah dijangkau dan harganya murah, namun berisiko menyebabkan obesitas (Kurniati, Jafar dan Indriasari, 2020).

d. Faktor aktivitas fisik

Aktivitas fisik atau kegiatan jasmani merupakan salah satu penggunaan tenaga dalam bentuk kalori. Apabila kalori yang masuk berlebihan dan tidak disertai dengan aktivitas fisik yang seimbang, maka seseorang dapat dengan mudah mengalami obesitas. Peningkatan kesibukan juga dapat menyebabkan seseorang kehilangan waktu untuk berolahraga secara teratur (Kurniati, Jafar dan Indriasari, 2020).

e. Faktor nutrisi

Mengonsumsi makanan padat kalori dari lemak dan karbohidrat, serta menyukai makanan berenergi tinggi merupakan faktor penyebab kenaikan berat badan dan obesitas. Risiko obesitas akan meningkat dengan mengonsumsi daging yang berlebihan. Masalah ini disebabkan oleh makanan berlemak yang

mengandung lebih banyak kalori, tidak memuaskan, dan memiliki dampak yang lebih kecil daripada makanan dengan kandungan protein dan karbohidrat yang tinggi. Selain itu, makanan berlemak memiliki cita rasa lezat yang meningkatkan selera makan dan pada akhirnya pada akhirnya terjadilah konsumsi yang berlebihan (Kurniati, Jafar dan Indriasari, 2020).

Perubahan gaya hidup di masa kini sangat dipengaruhi oleh budaya asing yang semakin merambah melalui kemajuan teknologi informasi dan globalisasi ekonomi. Kebiasaan hidup yang cenderung minim aktivitas fisik dan pola makan yang tidak terkontrol, seperti mengonsumsi makanan siap saji, telah menjadi *tren* umum di kalangan masyarakat kita. Hal ini dapat meningkatkan risiko terjadinya obesitas (Kurniati, Jafar dan Indriasari, 2020).

### **3. Pengukuran indeks masa tubuh (IMT)**

Indeks masa tubuh merupakan pengukuran berat badan yang memperhitungkan rasio antara berat dan tinggi badan seseorang. Manfaat dari pengukuran indeks masa tubuh adalah untuk mengetahui apakah seseorang mengalami kekurangan berat badan, kelebihan berat badan, obesitas, atau memiliki berat badan yang sehat. Rumus yang digunakan untuk menghitung indeks masa tubuh adalah dengan membagi berat badan dalam kilogram (kg) dengan tinggi badan dalam meter kuadrat (m<sup>2</sup>) (Anies, 2018).

Rumus perhitungan indeks masa tubuh :

$$\text{Indeks masa tubuh} = \frac{\text{Berat badan (kg)}}{\text{Tinggi badan (m}^2\text{)}}$$

**Tabel 1**

**Klasifikasi Berat Badan Berlebih dan Obesitas Berdasarkan Indeks Masa Tubuh Menurut WHO**

<b>Klasifikasi</b>	<b>IMT (kg/m<sup>2</sup>)</b>
Berat Badan Kurang	< 18,5
Normal	18,5-24,9
Berat Badan Berisiko	23-24,9
Obesitas I	25,0-29,9
Obesitas II	≥ 30

(Sumber Buku Genetika Obesitas)

**C. Diabetes Melitus**

**1. Pengertian diabetes melitus**

Penyakit diabetes melitus merupakan salah satu jenis penyakit tidak menular yang paling umum terjadi di seluruh dunia. Diabetes melitus terjadi karena adanya gangguan metabolik yang berlangsung dalam jangka waktu lama, dimana pankreas tidak dapat menghasilkan cukup insulin atau tubuh tidak mampu menggunakan insulin yang dihasilkan secara adekuat (Wirasningsih dkk., 2022) (Syakbania dan Wahyuningsih, 2020). Diabetes melitus ditandai dengan hiperglikemia, yaitu kondisi dimana kadar gula darah lebih tinggi dari normal, karena tubuh tidak mampu mengeluarkan atau menggunakan insulin dengan cukup, dan terjadi gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein karena kelainan pada sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Hiperglikemia kronis pada diabetes melitus dapat menyebabkan kerusakan pada beberapa fungsi organ tubuh, terutama pada mata, ginjal, saraf, jantung, dan pembuluh darah (Kardika, Herawati dan Yasa, 2013).

## 2. **Klasifikasi diabetes melitus**

Ada dua tipe klasifikasi Diabetes melitus, diantaranya:

- a. Diabetes tipe I atau yang sebelumnya dikenal dengan nama Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM), terjadi ketika sel  $\beta$  pankreas mengalami kerusakan karena reaksi autoimun. Sel  $\beta$  pankreas adalah satu-satunya sel dalam tubuh yang menghasilkan insulin yang berperan dalam mengatur kadar glukosa di dalam tubuh. Ketika kerusakan sel  $\beta$  pankreas mencapai 80-90%, maka gejala diabetes mulai muncul. Kerusakan sel ini terjadi lebih cepat pada anak-anak daripada dewasa. Sebagian besar kasus diabetes tipe I disebabkan oleh proses autoimun, sedangkan sebagian kecil lainnya disebabkan oleh faktor non-autoimun (Kardika, Herawati dan Yasa, 2013).
- b. Diabetes melitus tipe II adalah jenis diabetes melitus yang terjadi pada 90% kasus dan sebelumnya dikenal sebagai Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM). Diabetes melitus ini memiliki berbagai bentuk, mulai dari resistensi insulin yang dominan, kekurangan insulin relatif hingga defek sekresi insulin. Pada diabetes ini, terjadi penurunan kemampuan insulin untuk bekerja di jaringan perifer (insulin resistance) dan gangguan sel  $\beta$ . Sebagai akibatnya, pankreas tidak dapat menghasilkan insulin yang cukup untuk mengatasi insulin resistance. Kedua hal ini menyebabkan kekurangan insulin relatif. Kegemukan sering menjadi faktor risiko pada kondisi ini (Kardika, Herawati dan Yasa, 2013).
- c. Diabetes kehamilan, dimana diabetes melitus ini hanya terjadi saat masa kehamilan saja (Kardika, Herawati dan Yasa, 2013).

## **D. Glukosa Darah**

### **1. Pengertian glukosa darah**

Gula darah adalah jenis karbohidrat yang sangat penting bagi tubuh karena berfungsi sebagai sumber energi utama dalam metabolisme tubuh. Selain itu, gula darah juga berperan sebagai bahan dasar dalam pembentukan berbagai jenis karbohidrat seperti glikogen, galaktosa, ribosa, dan deoksiribosa. Gula darah merupakan hasil akhir dari proses metabolisme karbohidrat yang paling banyak terjadi di dalam tubuh. Sebagian besar karbohidrat yang dikonsumsi akan diubah menjadi gula darah, sementara monosakarida lain seperti fruktosa dan galaktosa akan diubah menjadi gula darah di hati. Oleh karena itu, gula darah merupakan jenis monosakarida yang paling banyak terdapat di dalam darah. Keseimbangan kadar gula darah dalam tubuh sangat penting untuk menjaga kesehatan tubuh. Untuk itu, tubuh membutuhkan sistem pengaturan yang ketat terhadap kadar gula darah dalam darah. Hormon insulin berperan menurunkan kadar gula darah, sedangkan hormon glukagon berperan meningkatkan kadar gula darah dalam darah (Ganong, 2008).

Glukosa merupakan bahan bakar utama dalam jaringan tubuh dan berperan dalam pembentukan energi. Kadar glukosa dalam darah memiliki hubungan yang erat dengan diabetes melitus. Jika kadar glukosa darah meningkat hingga  $\geq 200$  mg/dL dan disertai gejala seperti poliuria, polidipsia, polifagia, serta penurunan berat badan yang tak dapat dijelaskan, maka diagnosis diabetes melitus dapat ditegakkan. (Hafriana dan Lutfi, 2020).

### **2. Faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah**

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar glukosa dalam darah menurut *American Diabetes Association* (ADA) (2015), sebagai berikut:

a. Frekuensi makan

Frekuensi makan merujuk pada jumlah makanan yang dikonsumsi dalam sehari, termasuk sarapan, makan siang, makan malam, dan makanan ringan. Proses pencernaan makanan secara alami terjadi di dalam tubuh, dimulai dari mulut hingga usus halus. Lama makanan tetap di lambung bervariasi tergantung pada jenis dan sifat makanan. Biasanya, lambung akan kosong dalam waktu 3-4 jam. Oleh karena itu, jadwal makan sebaiknya disesuaikan dengan waktu kosongnya lambung. (Oroh, 2018).

Frekuensi makan yang berlebih akan menyebabkan gangguan metabolisme, prevalensi pasien yang memiliki kadar gula darah yang berlebih di Indonesia sangat banyak, maka dari perlu nya menjaga pola makan sejak dini untuk mengurangi angka prevalensi kadar gula yang tinggi di Indonesia (Risksdas, 2018).

Karbohidrat merupakan salah satu komponen penting dalam nutrisi manusia. Selain itu karbohidrat berupa polisakarida tidak dapat diabsorpsi secara langsung. Oleh karena itu, karbohidrat perlu diuraikan menjadi komponen yang lebih sederhana untuk dapat diserap melalui lapisan mukosa saluran pencernaan. Kebanyakan karbohidrat yang terkandung dalam makanan akan diserap ke dalam aliran darah dalam bentuk glukosa yang merupakan monosakarida. Jenis gula yang lain akan diubah menjadi glukosa oleh hati (Fahriza, 2019).

b. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik memengaruhi kandungan gula dalam darah. Apabila aktivitas fisik meningkat, otot memerlukan lebih banyak gula. Namun, ketika tubuh tidak dapat mengimbangi kebutuhan gula yang tinggi akibat aktivitas fisik yang berlebihan, kandungan gula dalam tubuh turun secara drastis (hipoglikemia).

Sebaliknya, jika kandungan gula dalam darah melebihi kemampuan tubuh untuk menyimpannya dan aktivitas fisik kurang, maka kandungan gula dalam darah meningkat di atas normal (hiperglikemia) (Fahriza, 2019). Aktivitas fisik merupakan gerakan tubuh yang meningkatkan penggunaan atau pembakaran tenaga maupun energi, aktivitas fisik dibagi menjadi tiga kategori dengan durasi minimal 30 menit, yaitu:

- 1) Aktivitas fisik ringan (berjalan santai, menyapu, pemanasan dengan lambat)
- 2) Aktivitas fisik sedang (berjalan cepat, mencuci mobil)
- 3) Aktivitas fisik berat (berlari, bermain basket, sepak bola) (Kemenkes, 2019)

c. Hormon

Diduga bahwa fluktuasi hormon selama siklus menstruasi dapat mengakibatkan perubahan dalam tingkat glukosa darah. Kenaikan kadar progesteron dapat mengakibatkan resistensi insulin sementara, yang dapat menyebabkan tingkat glukosa darah yang lebih tinggi dari biasanya. Apabila, tingkat estrogen yang lebih tinggi dapat meningkatkan sensitivitas terhadap insulin, sehingga menyebabkan tingkat glukosa darah yang lebih rendah dari biasanya. Perubahan tingkat glukosa darah ini juga bisa terkait dengan adanya peradangan ringan sebelum menstruasi (Fahriza, 2019).

d. Konsumsi alkohol

Konsumsi alkohol dikaitkan dengan hipoglikemia. Beberapa individu yang kecanduan minuman beralkohol mengalami rendahnya kadar gula darah akibat ketidakseimbangan dalam proses metabolisme glukosa. Proses metabolisme minuman beralkohol (etanol) melibatkan enzim alkohol dehidrogenase (ADH) yang terutama terdapat di hati. Perubahan etanol menjadi asetaldehid menghasilkan

jumlah zat reduktif yang berlebihan di dalam hati, terutama NADH. Peningkatan jumlah NADH ini mengganggu proses glikogenolisis. Selain itu, minuman beralkohol juga dapat mengganggu kerja enzim yang berperan dalam proses glukoneogenesis dan lipogenesis (Fahriza, 2019).

e. Usia

Ketika semakin tua, perubahan fisik dan penurunan fungsi tubuh dapat memengaruhi asupan dan penyerapan nutrisi. Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa masalah gizi pada usia lanjut umumnya terkait dengan kelebihan berat badan atau obesitas, yang dapat memicu penyakit degeneratif seperti diabetes melitus (Fahriza, 2019).

### **3. Jenis pemeriksaan glukosa darah**

Adapun jenis-jenis pemeriksaan terhadap glukosa darah yaitu:

a. Gula darah puasa (GDP)

Tes glukosa plasma puasa adalah cara termudah dan tercepat untuk mengukur glukosa darah dan mendiagnosis diabetes. Pasien diminta untuk puasa sebelum melakukan tes dengan tidak makan atau minum apa pun (kecuali air) selama 10 hingga 12 jam sebelum tes. Puasa yang berkepanjangan akan memicu hormon yang disebut glukagon, yang diproduksi oleh pankreas dan menyebabkan hati melepaskan glukosa ke dalam aliran darah. Jika seseorang tidak menderita diabetes, tubuhnya akan bereaksi dengan memproduksi insulin, yang mencegah hiperglikemia (glukosa darah tinggi). Namun, jika tubuh tidak dapat menghasilkan insulin yang cukup atau tidak dapat merespon insulin dengan tepat, kadar glukosa darah puasa akan tetap tinggi. Tujuan dari pemeriksaan ini adalah untuk mengidentifikasi keberadaan diabetes melitus atau hipoglikemia dengan

menggunakan metode pemeriksaan yang dilakukan minimal tiga bulan sekali. Contoh spesimen yang digunakan dalam pemeriksaan ini meliputi serum, plasma, atau darah dari kapiler (Rismayanti, 2022).

b. Glukosa darah sewaktu (GDS)

Spesimen berupa serum, plasma atau darah dari ujung jari. Pemeriksaan glukosa darah sewaktu plasma dapat dimanfaatkan sebagai skrining diabetes melitus, yang bertujuan untuk memantau kadar glukosa dalam darah sebagai upaya pengaturan diabetes melitus dalam jangka panjang. Sebelum melakukan tes ini, pasien tidak perlu untuk melakukan puasa, sehingga pemeriksaan ini berguna untuk orang yang membutuhkan diagnosis cepat, seperti pasien dengan kondisi hiperglikemia membutuhkan insulin tambahan sebagai keadaan darurat, hasil nilai normal pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu yang digunakan sebagai rujukan berada pada kisaran 80-144 mg/dL dan untuk diabetes diatas 200 mg/dL (Fahmi dkk., 2020)

c. Glukosa darah 2 jam post prandial (GD2PP)

Postprandial artinya setelah makan. Tes ini biasanya dilakukan untuk melihat bagaimana tubuh dapat merespon gula dan karbohidrat (zat pati) setelah seseorang mengonsumsi makanan. Saat mencerna makanan, kadar glukosa darah pada tubuh akan meningkat tajam. Pada respon tubuh normal, pankreas akan melepaskan insulin untuk membantu dan memindahkan gula dari darah ke sel-sel otot dan jaringan lain untuk digunakan sebagai bahan bakar. Dalam waktu dua jam setelah makan, kadar insulin dan glukosa darah akan kembali normal. Apabila kadar glukosa darah tetap tinggi, maka seseorang dicurigai menderita diabetes. Tes glukosa darah postprandial terutama digunakan untuk menguji dan mendiagnosis

diabetes tipe satu, tipe dua. Tes ini juga digunakan untuk mendeteksi komplikasi diabetes dan untuk melacak hasil pengobatan diabetes (Rismayanti, 2022).

d. HbA1C (Hemoglobin Glikolisis)

Tes hemoglobin Alc (HbA1c) untuk menentukan kadar glukosa darah yang terikat pada hemoglobin. Hemoglobin merupakan komponen dari sel darah merah yang bertanggung jawab dalam mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh bagian tubuh. Tes HbA1c menunjukkan jumlah dari rata-rata glukosa yang melekat pada hemoglobin selama tiga bulan terakhir. Nilai rata-rata tiga bulan dipilih karena merupakan lama sel darah merah hidup dalam tubuh. Jika hasil pemeriksaan HbA1c normal, maka tes harus diulangi setiap tiga tahun. Jika hasil pemeriksaan menunjukkan interpretasi prediabetes, maka perlu dilakukan tes ulang setiap satu sampai dua tahun (Rismayanti, 2022).

e. Glukosa jam ke-2 tes toleransi glukosa oral (TTGO)

Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) adalah tes kadar glukosa darah puasa, 1/2 jam, 1 jam, dan 2 jam setelah menyuntikkan 75 gram glukosa dalam segelas air 100 ml. Pemeriksaan ini akan dilakukan pada pasien dengan gejala klinis khas diabetes melitus dan kadar glukosa darah tinggi yang melebihi batas nilai normal, karena telah memenuhi kriteria diagnosis diabetes melitus. Pemeriksaan ini dilakukan dengan pemberian karbohidrat pada pasien, namun banyak hal yang harus diperhatikan seperti status gizi yang normal, tidak menggunakan salisilat, anti kejang steroid, atau kontrasepsi oral, tidak merokok dan tidak makan atau minum selama 12 jam selain air sebelum pemeriksaan dilakukan. Batas normal kadar TTGO adalah 70-110 mg/dL saat puasa dan kurang dari 125-160 mg/dl setelah pemberian 75 gram glukosa (Rismayanti, 2022).

## **E. Pengaruh obesitas terhadap glukosa darah**

Seseorang yang obesitas biasanya mengonsumsi makanan maupun minuman secara berlebih sehingga mempengaruhi pola makan yang tidak baik untuk tubuh. Apabila seseorang mengonsumsi makanan secara berlebih maka akan terjadi penumpukan jaringan lemak serta peningkatan kadar karbohidrat, protein yang menyebabkan meningkatnya insulin terhadap sensitivitas tubuh sehingga semakin banyak insulin yang dibutuhkan tubuh untuk mengontrol glukosa darah agar selalu dalam batas normal. Jika hal ini terjadi dalam kurun waktu yang lama, maka kadar insulin akan meningkat secara permanen di dalam darah yang disebut resistensi insulin atau hiperglikemia dan sangat meningkatkan risiko berkembangnya penyakit diabetes melitus (Oroh, 2018).

Sistem tubuh pembuluh darah, terutama syaraf merupakan dampak dari hiperglikemia. Gagal ginjal, neuropati kaki dan retinopati diabetacum merupakan kompleks yang sering terjadi terhadap penderita diabetes melitus sehingga menyebabkan risiko terjadinya infeksi, ulkus sampai terjadinya amputasi. Pada orang yang tidak menderita diabetes melitus lebih rendah mengidap penyakit stroke, penyakit jantung, hingga kematian (Departemen Kesehatan RI, 2014).

## **F. Metode pemeriksaan glukosa darah**

Metode yang dapat digunakan untuk pemeriksaan glukosa darah :

### **1. Metode *enzimatik GOD-PAP***

Metode *enzimatik GOD-PAP* adalah metode pemeriksaan yang banyak digunakan pada laboratorium, metode ini memiliki tingkat ketelitian yang tinggi dan untuk hasilnya lebih akurat. Metode *enzimatik GOD-PAP* pada pemeriksaan glukosa darah menggunakan alat spektrofotometer dengan konsentrasi glukosa

diukur dengan fotometer pada panjang gelombang 546 nm (Subiyono, Martsiningsih dan Gabrela, 2016).

## **2. Metode glukosa heksokinase**

Prinsip pemeriksaan glukosa darah dengan metode heksokinase yaitu dengan menambahkan sampel ke dalam buffer atau ATP ADP, lalu enzim heksokinase akan mengubah reaksi tersebut menjadi glukosa 6 fosfat dan ADP. Heksokinase akan memfasilitasi fosforilasi menjadi glukosa 6 fosfatase melalui ATP. Glukosa 6 fosfat dan NADH akan diubah menjadi 6 gluconate 6 fosfat dan NADPH serta hidrogen oleh glukosa 6 phospat dehidrogenase. Konsentrasi glukosa akan diukur menggunakan fotometer (Widiastuti, 2020).

## **3. Metode *strip point of care testing* (POCT)**

*Point Of Care Testing* (POCT) adalah alat yang digunakan untuk pemeriksaan laboratorium dengan sampel darah kapiler, karena sedeharnaan dari alat ini maka bisa digunakan diluar laboratorium. Hasilnya tersedia dengan cepat karena tidak memerlukan transportasi spesimen dan persiapan. Selain itu, menggunakan sampel darah dalam jumlah sedikit. Prinsip pemeriksaan pada metode ini yaitu darah kapiler yang keluar akan diserap ke dalam strip test, kemudian akan mengalir ke area tes dan bercampur dengan reagen sehingga katalisator glukosa akan mereduksi glukosa dalam darah. Kalibrasi alat POCT dapat dilakukan dengan pemeriksaan terhadap kontrol setiap 24 jam (Laisouw dkk., 2017) (Baharuddin, Nurulita dan Arif, 2018).