

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Remaja

1. Pengertian Remaja

Remaja adalah tahap kehidupan seseorang ketika pertumbuhan fisik dan psikologisnya mengarah pada kedewasaan. Remaja kebanyakan mempunyai sifat yang berbeda, contohnya remaja sering ingin mengikuti apa yang mereka lihat di sekitar lingkungannya (Amira dkk. 2023; Subekti dkk. 2020).

Masa remaja ditandai dengan pertumbuhan karakteristik seperti mempunyai hubungan dengan kawan sebaya, lalu mempunyai keadaan fisik yang matang dan memiliki pengendalian terhadap kemandirian emosional dari orang yang lebih tua atau orang lain dan kemampuan berpikir (Hidayati, 2016).

Masa remaja ditandai dengan pertumbuhan karakteristik seperti mempunyai hubungan dengan kawan sebaya, lalu mempunyai keadaan fisik yang matang dan memiliki pengendalian terhadap kemandirian emosional dari orang yang lebih tua atau orang lain dan kemampuan berpikir (Hidayati, 2016).

2. Karakteristik pertumbuhan dan perkembangan remaja

Remaja memiliki karakteristik yang khas, ditandai dengan adanya perilaku dan tingkah laku yang mengarahkan kepada hal hal positif ataupun bisa juga ke hal hal negatif.

Berikut adalah karakteristik remaja berdasarkan fase-fase yang dilalui oleh masa remaja :

- a. Pra pubertas: pra pubertas adalah periode sebelum 2 tahun kematangan seksual secara fisiologis, seperti kelenjar endokrin. Kelenjar endokrin adalah kelenjar

yang terhubung secara langsung dalam darah. Mulai muncul hormon, hormon tersebut yang menyebabkan timbulnya rangsangan rangsangan tertentu pada remaja seperti rasa tidak tenang, yang awalnya belum pernah dirasakan sebelumnya. Hal tersebut yang membuat remaja mulai merasakan kehilangan masa bersenang senangnya.

- b. Masa pubertas, masa pubertas adalah masa pematangan seksual yang paling umum, yang terjadi di kisaran 12-16 tahun pada laki laki dan 11-15 tahun pada perempuan. Pubertas pada wanita ditandai dengan adanya menstruasi setiap bulannya sedangkan pada laki laki mengalami mimpi basah yaitu mengeluarkan sperma secara tidak sadar ketika tidur.
- c. Masa adolesen, adalah masa akhir pada remaja atau masa awal dewasa dengan rentang usia mulai dari 18-20 tahun. Di usia 21 tahun remaja sudah mulai mengenal norma norma dalam masyarakat dan mulai bisa hidup secara mandiri serta sudah mulai memikirkan bagaimana hidup selanjutnya dan berpikir bijaksana. Walaupun masih ada saja remaja yang berusia 21 tahun yang masih diawasi oleh orang tua mereka, namun setidaknya mereka sudah diimbangi dengan apa saja yang harusnya sudah mereka jalani (Fatmawaty, 2017).

B. Obesitas

1. Pengertian obesitas

Obesitas- adalah kondisi ketika tubuh memiliki lebih banyak lemak dari biasanya. Obesitas sering di definisikan sebagai timbunan lemak yang tidak normal dan dapat mempengaruhi kesehatan. Ada pula faktor yang menyebabkan terjadinya obesitas adalah faktor makanan, faktor metabolisme, aktivitas fisik dan genetik (Mauliza, 2018).

Obesitas dapat menyerang di semua kelompok usia , termasuk pada remaja. Obesitas pada remaja di bawah usia 19 tahun disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain rendahnya tingkat aktivitas fisik, pola makan, usia, jenis kelamin, variabel keturunan, dan meningkatnya asupan makanan cepat saji. Tubuh mengalami ketidakseimbangan energi sebagai akibat dari keadaan ini. Penumpukan lemak di jaringan adiposa dapat mengganggu fungsi tubuh dan bahkan berujung pada kematian (Septiyanti dan Seniwati, 2020).

Peradangan sistemik dan lokal tingkat rendah yang terus-menerus yang diakibatkan oleh obesitas dapat menyebabkan resistensi insulin. Kondisi yang dikenal sebagai resistensi insulin sering muncul dalam masalah pengendalian gula darah yang disebabkan oleh penambahan berat badan atau obesitas. Kadar glukosa darah meningkat sebagai akibat dari resistensi insulin, yang mendorong sel beta pankreas untuk menyesuaikan diri dengan mengeluarkan lebih banyak insulin, yang menyebabkan hiperinsulinemia. Diabetes melitus dapat terjadi akibat kadar glukosa darah yang meningkat lebih lanjut jika sel β pankreas tidak dapat mengoreksinya (Khair dkk., 2023).

2. Faktor risiko obesitas

a. Genetik

Parental fitness merupakan faktor genetik yang menyebabkan kelebihan berat badan dan obesitas, yaitu kondisi di mana ayah dan/atau ibu mengalami obesitas yang berkaitan dengan faktor genetik dan peningkatan BB. Jika ibu atau ayah mengalami kelebihan berat badan, risiko anak untuk mengalami kondisi serupa meningkat sebesar 40–50%. Apabila Ibu dan Ayah menderita obesitas, risiko anak untuk menjadi obesitas meningkat hingga 80% (Saraswati dkk., 2021).

b. Usia

Usia adalah lamanya seseorang hidup sejak dilahirkan. Semakin tinggi usia, maka risiko terjadinya obesitas semakin meningkat. Hal tersebut dikarenakan oleh adanya penurunan metabolisme tubuh yang dapat menyebabkan penurunan fungsi kerja otot, selain itu risiko adanya obesitas pada remaja usia <14 tahun lebih besar dari remaja yang >14 tahun. Hal ini dikarenakan remaja <14 tahun cenderung belum memperhatikan penampilan tubuhnya (Suha & Rosyada, 2022).

c. Jenis Kelamin

Pada wanita risiko terjadinya obesitas lebih tinggi daripada laki-laki. Hal tersebut dikarenakan adanya perbedaan aktivitas fisik antara perempuan dan pria. Selain itu juga dipengaruhi oleh BMR yang dimiliki oleh perempuan lebih rendah dari pria. Pengaruh hormon seperti hormon kortisol, penurunan hormon estrogen dan konsentrasi hormon testosteron yang meningkat dapat meningkatkan kejadian obesitas. Pada perempuan yang memiliki hormon estrogen yang rendah, aldosteron yang tinggi dan peningkatan testosteron berkaitan dengan akumulasi lemak visceral pada tubuh sehingga meningkatkan risiko obesitas (Nugroho, 2020).

d. Frekuensi makan

Frekuensi makan merupakan jumlah makan seseorang dalam satu hari, termasuk makan utama dan makan selingan. Frekuensi makan yang teratur adalah 3x dalam sehari. Lama waktu makanan berada di dalam lambung bervariasi tergantung pada jenis dan karakteristik makanan yang dikonsumsi. Proses pencernaan di lambung berlangsung selama kurang lebih 4 jam, waktu makan sebaiknya disesuaikan dengan waktu pengosongan lambung. (Kinanti & Widiyawati, 2021).

Setiap orang biasanya membutuhkan 25–30 kalori per kilogram berat badan ideal. Ini adalah kebutuhan kalori basal mereka. Asupan kalori harian minimal adalah 1000–1200 kalori untuk wanita dan 1200–1600 kalori untuk pria. Kalori harus dibagi antara tiga kali makan utama (20 persen untuk sarapan, 30 persen untuk makan siang, dan 25 persen untuk makan malam), dan dua hingga tiga camilan, atau camilan yang mencakup 5 hingga 10% dari kebutuhan kalori harian (PERKENI, 2021).

e. Durasi Tidur

Durasi tidur ialah waktu tertidur di malam hari. Durasi tidur yang optimal antara 7-9 jam per hari untuk menjaga kestabilan hormon dalam tubuh. Berkurangnya durasi tidur berpotensi meningkatkan tingkat obesitas pada orang dewasa. Hal tersebut dikarenakan adanya ketidakseimbangan hormon, yaitu hormon leptin dan ghrelin. Hormon ghrelin adalah hormon yang mendorong nafsu makan yang mengalami penurunan saat durasi tidur terpenuhi (Sahita dkk., 2023). Selain itu, berkurangnya durasi tidur mengakibatkan kelelahan di siang hari. Pada orang yang memiliki durasi tidur pendek, yaitu <7 jam akan mengalami penurunan kadar hormon leptin (Septiana & Irwanto, 2018).

f. Sosial ekonomi

Sosial ekonomi yang rendah berhubungan dengan kejadian obesitas pada remaja. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan status sosial seringkali menyebabkan perbedaan dan ketidaksamaan orang dalam menilai sesuatu. Tinggi rendahnya pendapatan orang tua menjadi acuan untuk memberi makanan yang bernilai gizi seimbang untuk mencegah obesitas (Darmawan dkk., 2022).

g. Aktivitas fisik

Setiap gerakan yang dilakukan oleh tubuh sebagai akibat dari pengerahan otot rangka yang menggunakan energi dianggap sebagai aktivitas fisik. Kegiatan yang termasuk aktivitas fisik seperti kegiatan pada saat bekerja, bermain dan melakukan kegiatan rumah tangga sehari-hari. Aktivitas fisik dapat dilakukan minimal 150 menit/minggu. Kelebihan berat badan dan obesitas akan menjadi lebih umum jika konsumsi kalori dan aktivitas fisik tidak seimbang. Prevalensi obesitas akan meningkat seiring dengan menurunnya tingkat aktivitas fisik (Sumael dkk., 2020).

h. Pola makan

Gambaran umum tentang jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi seseorang setiap hari dapat diperoleh dari informasi tentang kebiasaan makan. Ketidakseimbangan nutrisi yang masuk ke dalam tubuh karena manajemen pola makan yang tidak tepat dapat berdampak pada fungsi metabolisme tubuh (Tobelo dkk., 2021).

Terdapat tiga komponen pola makan yang dapat menghasilkan keadaan gizi yang seimbang Misalnya, jenis makanan, seberapa sering, dan berapa banyak makanan yang dimakan per hari (Leviana & Agustina, 2024).

3. Pengukuran indeks masa tubuh (IMT)

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan metode untuk menentukan berat badan yang disesuaikan dengan tinggi badan, dihitung dengan cara berat badan dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter (kg/m^2). Nilai BMI ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi apakah seseorang mengalami obesitas, kekurangan berat badan, kelebihan berat badan, atau berat badan normal (Fauzan Abdillah Rasyid, 2021).

Rumus dalam menentukan perhitungan indeks masa tubuh :

$$\text{Indeks Masa Tubuh} = \frac{BB \text{ (kg)}}{TB \text{ (m)}^2}$$

Keterangan :

BB : Berat badan (kg)

TB : Tinggi badan (m)

Menurut PERKENI (2021) indeks massa tubuh dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. Berat badan kurang dengan IMT <18,5
- b. Berat badan normal dengan IMT 18,5-22,9
- c. Berat badan lebih dengan IMT >23,0
 - 1) Dengan risiko, IMT 23,0-24,9
 - 2) Obesitas tingkat 1 dengan IMT 25,0-29,0
 - 3) Obesitas tingkat 2 dengan IMT ≥ 30

C. Diabetes Melitus

1. Pengertian diabetes melitus

Diabetes melitus ditandai dengan hiperglikemia persisten, atau peningkatan kadar gula darah di atas normal, yang disebabkan oleh ketidakmampuan tubuh untuk menghasilkan insulin secara memadai. Diabetes melitus terjadi karena keadaan tubuh tidak mampu memproduksi hormon insulin sesuai kebutuhan atau tidak mampu memanfaatkan insulin yang dihasilkan secara optimal. Kelainan hormonal menyebabkan berbagai penyakit metabolik, yang pada gilirannya menciptakan masalah kronis pada ginjal, pembuluh darah, mata, dan saraf (Indriyani dkk., 2023).

2. Klasifikasi diabetes melitus

Menurut Nor dkk. 2020, Ada dua tipe klasifikasi diabetes melitus yaitu :

a. Diabetes melitus tipe 1

Sebelumnya dikenal sebagai Diabetes Melitus Bergantung Insulin (IDDM), diabetes melitus tipe 1 adalah kondisi metabolik yang mengakibatkan penurunan atau penghentian total produksi insulin karena kerusakan pada sel-sel β pankreas, baik idiopatik maupun melalui mekanisme autoimun. Orang dewasa dapat terkena diabetes melitus tipe I, meskipun orang yang lebih muda lebih mungkin mengalaminya. Karena sel-sel β di pankreas rusak, orang dengan penyakit ini akan selalu membutuhkan suntikan insulin. Satu dari sepuluh penderita diabetes menderita diabetes yang bergantung pada insulin, yang merupakan salah satu bentuk penyakit tersebut (Nor dkk., 2020).

b. Diabetes melitus tipe 2

Kegagalan untuk memproduksi insulin yang cukup dan resistensi insulin atau penurunan sensitivitas adalah penyebab diabetes melitus tipe 2. Bahkan ketika kadar insulin lebih tinggi dari biasanya, sistem pankreas masih memproduksinya. Karena itu, tubuh mengembangkan toleransi terhadap efeknya, yang menyebabkan kekurangan insulin relatif. Obesitas merupakan penyebab utama diabetes melitus tipe 2; sekitar 80–90% dari mereka yang mengalami kondisi ini mengalami obesitas (Nor dkk., 2020).

3. Gejala Diabetes Melitus

Gejala diabetes melitus dapat diklasifikasikan sebagai umum atau klasik. Gejala klasik yaitu 4P (polifagia, polidipsia, poliuria, dan penurunan berat badan yang penyebabnya tidak dapat diketahui). Disfungsi ereksi pria, nyeri tubuh,

kesemutan, gangguan penglihatan, gatal, dan kelelahan merupakan tanda-tanda umum diabetes melitus (Widiasari, Wijaya, dan Suputra 2021).

Berikut adalah gejala klasik dari diabetes melitus menurut (Lestari dkk., 2021):

a. Poliuria

Poliuria adalah gangguan peningkatan frekuensi buang air kecil, terutama di malam hari, biasanya disebabkan oleh kadar gula darah yang lebih tinggi dari 180 mg/dl. Glukosa berlebih dikeluarkan melalui urin, dan tubuh membutuhkan lebih banyak air dalam urin untuk menurunkan konsentrasinya, yang mengakibatkan peningkatan volume urin.

b. Polifagia

Hilangnya sejumlah besar kalori ke dalam urin merupakan penyebab polifagia. Sensasi kelelahan atau energi rendah disertai dengan peningkatan nafsu makan (polifagia). Adanya gangguan pada insulin yang menyebabkan berkurangnya proses penyerapan glukosa oleh sel-sel tubuh sehingga pembentukan energi pun menjadi berkurang. Kondisi ini menyebabkan penderita merasa lemas. Kekurangan glukosa dalam sel juga membuat otak mengira tubuh kekurangan energi akibat kurang makan, sehingga timbul rasa lapar untuk meningkatkan asupan makanan.

c. Polidipsia

Polidipsia terjadi akibat adanya poliuria. Dengan meningkatnya ekskresi urine, tubuh akan mengalami kekurangan cairan dan menyebabkan timbulnya rasa haus dan muncul keinginan untuk minum air putih (polidipsia).

d. Penurunan berat badan

Ketika terjadi kekurangan insulin, tubuh tidak memperoleh cukup energi dari glukosa, yang mengakibatkan penurunan berat badan. Sebagai kompensasi, tubuh memecah cadangan energi berupa lemak untuk menghasilkan energi. Pada penderita diabetes melitus yang tidak terkontrol, hingga 500 gram glukosa (setara sekitar 2000 kalori) dapat terbuang melalui urin setiap harinya.

D. Glukosa darah

1. Pengertian glukosa darah

Glukosa darah atau gula darah merupakan salah satu karbohidrat terpenting, glukosa berfungsi sebagai sumber energi utama tubuh. Glukosa adalah komponen dasar yang digunakan tubuh untuk membuat karbohidrat seperti glikogen, ribosa, dan deoksiribosa. Gula darah adalah produk terakhir dari metabolisme karbohidrat tubuh. Gula darah dibuat oleh tubuh dari karbohidrat. Sumber energi utama bagi tubuh adalah glukosa darah, dan diabetes melitus terkait erat dengan kadar glukosa darah.

Penderita diabetes didefinisikan memiliki kadar gula darah puasa > 126 mg/dL, hasil tes acak ≥ 200 mg/dL, dan penurunan berat badan yang tidak meyakinkan (Putra dkk., 2015).

2. Faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah

Faktor yang dapat mempengaruhi glukosa darah yaitu seperti :

a. Hormon

Salah satu hormon yang dikenal penting dalam mengendalikan keseimbangan glukosa darah dalam aliran darah adalah insulin. Biasanya, peningkatan estrogen menyebabkan peningkatan gula darah ini, yang dapat meningkatkan sensitivitas

insulin. Diabetes melitus disebabkan oleh ketidakseimbangan antara sintesis insulin pankreas dan pengangkutan glukosa ke dalam sel (Yuniastuti dkk., 2018).

b. Konsumsi alkohol

Alkohol menghambat proses glukoneogenesis, hal ini sering dikaitkan dengan hipoglikemia. Ketika simpanan glikogen hati habis dan alkohol menghambat glukoneogenesis, puasa yang berkepanjangan dan penggunaan alkohol yang berlebihan dapat mengakibatkan hipoglikemia alkoholik. Peningkatan kadar NADH dalam tubuh merupakan hasil dari metabolisme alkohol. Peningkatan NADH dapat mengganggu proses glukoneogenesis. Peningkatan NADH mencegah laktat diubah menjadi piruvat. Agar proses glukoneogenesis terjadi, piruvat diperlukan (Suryanti dkk., 2021).

c. Usia

Faktor usia dikaitkan dengan fisiologi usia lanjut, di mana fungsi tubuh menurun seiring bertambahnya usia, termasuk kemampuan hormon insulin untuk beroperasi dengan baik, yang menyebabkan peningkatan kadar gula darah (Rahayu & Jayakarta PKP DKI Jakarta, 2020).

d. Pola makan

Jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi seseorang setiap hari dapat dirangkum dengan melihat kebiasaan makan mereka. Fungsi metabolisme tubuh dapat terpengaruh oleh ketidakseimbangan nutrisi yang masuk karena pengaturan kebiasaan makan yang tidak tepat, sehingga dapat mempengaruhi proses metabolisme tubuh (Tobelo dkk., 2021).

Ketika asupan makanan berlebihan, kadar glukosa darah meningkat, yang dapat menyebabkan kesulitan jika berlangsung lama (Astutisari dkk., 2022).

e. Aktivitas fisik

Setiap gerakan yang dihasilkan oleh tubuh sebagai hasil koordinasi otot dan rangka dianggap sebagai aktivitas fisik. Kadar glukosa darah mungkin turun selama berolahraga. Kadar gula darah yang tinggi akan terjadi akibat kurangnya olahraga fisik. Olahraga teratur akan meningkatkan kekuatan otot, mengubah gula darah menjadi energi, dan menurunkan kemungkinan penumpukan gula darah (Astutisari dkk., 2022).

3. Jenis pemeriksaan glukosa darah

Jenis-jenis pemeriksaan glukosa darah antara lain :

a. Gula darah puasa (GDP)

Gula darah plasma dapat dipantau menggunakan Gula Darah Puasa (FBS), yang diambil setelah pasien berpuasa setidaknya selama delapan jam. Puasa dilakukan dalam keadaan tidak ada makanan yang dicerna. Oleh karena itu, di hati, jaringan perifer, dan hormon yang mungkin memengaruhi kadar gula darah, tubuh akan mempertahankan plasma gula darah (Baharuddin dkk., 2023).

b. Glukosa darah sewaktu (GDS)

Tanpa mengharuskan puasa karbohidrat atau memperhitungkan makanan terakhir yang dikonsumsi, tes glukosa darah acak dapat dilakukan kapan saja. Prosedur skrining diabetes melitus sering kali mencakup tes glukosa darah acak. Kisaran khas untuk kadar glukosa acak sampel darah vena adalah kurang dari 200 mg/dl (PERKENI, 2021).

c. Gula darah 2 jam post prandial (GD2PP)

Tes Glukosa 2 Jam Pasca Prandial, sampel darah diambil dua jam setelah makan atau suntikan glukosa. Biasanya, tes gula darah 2 jam pascaprandial

dilakukan untuk menilai reaksi metabolik terhadap pemberian karbohidrat dua jam setelah makan. Kadar glukosa normal kurang dari 140 mg/dl dua jam setelah makan. Sistem pembuangan glukosa normal ada pada pasien jika, dua jam setelah makan, kadar glukosa kurang dari 140 mg/dl, yang menunjukkan bahwa kadar glukosa telah kembali ke kadar awalnya. Di sisi lain, dapat dikatakan terjadi kelainan metabolisme pembuangan glukosa apabila kadar glukosa 2 jam postprandial tetap tinggi setelah makan (Alydrus & Fauzan, 2022).

d. HbA1C

Hasil HbA1c dapat memberikan informasi yang lebih representatif mengenai kondisi sebenarnya pasien diabetes melitus, pemeriksaan HbA1c dapat menjadi acuan untuk memantau penyakit tersebut. Pemeriksaan HbA1c dapat menunjukkan kadar glukosa darah rata-rata 60 hari sebelum pemeriksaan atau selama kurun waktu dua hingga tiga bulan (Sylvanus Palangka Raya dkk., 2019).

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

TTGO mengukur kadar gula darah untuk mendiagnosis pradiabetes dan mengevaluasi metabolisme glukosa. OGTT digunakan untuk mengukur kapasitas tubuh dalam membuat glukosa, sumber energi utama dan sejenis gula (Mulyani, 2019).

E. Metode pemeriksaan glukosa darah

Glukosa darah dapat diperiksa menggunakan metode berikut:

1. Metode enzimatik GOD-PAP

Dengan mengkatalisis proses oksidasi glukosa, teknik GOD-PAP menggunakan enzim glukosa oksidase untuk mengubah glukosa menjadi hidrogen peroksida dan asam glukonat, yang dapat dideteksi pada panjang gelombang 546

nm menggunakan spektrofotometer. *Gold standart* untuk mengukur kadar glukosa darah adalah teknik GOD-PAP (Saputri dkk., 2023).

2. Metode glukosa heksokinase

Metode heksokinase adalah tes glukosa darah umum yang menggunakan spektrofotometri pada 340 nm terhadap NADH, yang dibuat oleh reaksi transfer fosfat antara glukosa dan adenosin trifosfat (ATP), yang dikatalisis oleh enzim heksokinase dan menghasilkan glukosa-6-fosfat (G6P) dan adenosin difosfat (ADP) (Venna dkk., 2023).

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

Teknik POCT merupakan cara yang mudah, cepat, dan efisien untuk melakukan evaluasi dasar dengan sedikit sampel. Salah satu teknik untuk menganalisis glukosa darah yang diambil dari darah kapiler adalah metode POCT. Perangkat POCT, yang mengukur kadar glukosa darah, menggunakan penginderaan elektrokimia pada strip membran yang telah dilapisi dengan enzim glukosa oksidase (Nurisani dkk., 2023).

Pengukuran kadar glukosa darah menggunakan darah kapiler dapat dikategorikan menjadi bukan DM (<90 mg/dl), belum pasti DM (90-199 mg/dl) dan DM (≥ 200 mg/dl) (PERKENI, 2015)