

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Obesitas

##### 2.1.1 Definisi Obesitas

Obesitas merupakan suatu kondisi dimana terdapat suatu penumpukan lemak tubuh yang berlebihan yang membuat seseorang mempunyai berat badan yang jauh di atas normal (Septiyanti & Seniwati, 2020). Obesitas merupakan akibat ketidakseimbangan antara asupan energi dengan energi yang digunakan. Ketidakseimbangan ini dipengaruhi oleh pola konsumsi, aktifitas fisik, konsumsi alkohol, jenis pekerjaan, umur, lingkungan. Untuk dapat menentukan seseorang tersebut masuk dalam katagori obesitas apa tidak, dapat dilihat melalui Indeks Massa Tubuh (IMT). Terkait klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT) berdasarkan data Kemenkes berikut (Kemenkes, 2021) :

1. Berat badan kurang :  $IMT < 18,5$
2. Berat badan normal :  $IMT 18,5 - 22,9$
3. Kelebihan berat badan dengan resiko :  $IMT 23 - 24,9$
4. Obesitas I :  $IMT 25 - 29,9$
5. Obesitas II :  $IMT \geq 30$

##### 2.1.2 Epidemiologi Obesitas

Prevalensi obesitas di seluruh dunia menurut WHO terdapat 2 miliar orang dewasa yang mengalami kelebihan berat badan, dan sekitar 650 juta orang mengalami obesitas. Tahun 2025 jika angka di atas tidak mengalami penurunan akan terjadi peningkatan secara signifikan yang di perkirakan sekitar 2,7 orang dewasa akan mengalai kelebihan berat bada dan sekitar 1 miliar orang akan

mengalami obesitas (Boutari & Mantzoros, 2022). Di Indonesia prevalensi obesitas terjadi peningkatan tahun 2007 sampai tahun 2018 pada anak usia 5-12 sebesar 6,4%. Prevalensi obesitas pada usia 5-12 tahun 8,8%, sedangkan prevalensi yang mengalami gemuk pada usia 5-12 sebanyak 10,8% dan yang mengalami obesitas sekitar 9,2% (Anggraini & Hutahen, 2022).

### 2.1.3 Faktor-Faktor yang Memengaruhi Obesitas

Obesitas disebabkan oleh banyak faktor, di antaranya adalah:

#### 1. Aktivitas fisik yang kurang

Aktivitas fisik yang kurang (perilaku *sedentary*) menyebabkan energi yang masuk dan energi yang dikeluarkan tidak seimbang sehingga menyebabkan resiko obesitas, kurangnya aktivitas fisik juga dipengaruhi adanya fasilitas yang bisa menyebabkan tubuh kurang gerak (Sutadarma, 2022).

#### 2. Ketidak-seimbangan pola makan

Ketidak-seimbangan pola makan juga salah satu faktor yang bisa menyebabkan obesitas, pola makan seperti tinggi kalori dan konsumsi sayur dan buah tidak mencukupi (Septiyanti & Seniwati, 2020).

#### 3. Genetik

Menurut penelitian anak-anak yang mempunyai berat badan normal mempunyai 10% resiko obesitas. 40-50% anak-anak akan mengalami obesitas apabila orang tuanya salah satu obesitas, dan apabila keduanya mengalami obesitas persentasenya akan semakin meningkat sekitar 70-80% (Kemenkes, 2020).

### 2.1.4 Penegakan Diagnosis Obesitas

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan cara untuk mengetahui seseorang termasuk kriteria obesitas, dengan cara berat badan di bagi tinggi badan kuadrat (berat badan/tinggi badan<sup>2</sup>) (Dutton *et al.*, 2023). Selain pengukuran Indeks massa tubuh terdapat pengukuran yang bisa dipakai yaitu pengukuran persentase lemak tubuh. Cara menentukan *Body to Fat Ratio* :

1. BIA (*Bioelectrical Impedance Analysis*)

Analisa Bioelektrikal merupakan cara yang paling sering dipakai karena mudah di gunakan, praktis dan akurasiya cukup baik. Untuk yang di periksa cukup meletakkan kaki atau berdiri di atas sensor sebuah timbangan digital menunggu beberapa detik dan menunggu hasilnya.

2. *Skinfold Test*

*Skinfold Test* adalah metode yang digunakan untuk memperkirakan jumlah lemak di bawah permukaan kulit. Proses ini melibatkan penggunaan alat yang disebut caliper. Namun, penggunaan metode ini tidak dianjurkan karena hasilnya kurang spesifik dan sering kali menghasilkan kesalahan.

3. *Dual-Energy X-Ray Absorptiometry* (DEXA)

Pengecekan tingkat lemak tubuh menggunakan teknologi mutakhir, di mana tubuh dikenai *X-ray*. Data dari *X-ray* ini memvisualisasikan secara rinci jumlah lemak, karena energi *X-ray* diserap secara berbeda oleh lemak dan jaringan bebas lemak. Hal ini memungkinkan pengukuran yang terpisah untuk keduanya. Saat ini, metode *Dual-Energy X-Ray Absorptiometry* (DEXA) diakui sebagai metode paling akurat dalam hal ini.

#### 4. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks massa tubuh adalah hasil dari pengukuran antara berat badan dan tinggi badan (Wiranata and Inayah 2020). IMT juga bisa menjadi indikator pengukuran kadar lemak yang ada di tubuh seseorang (Rasyid 2021). IMT merupakan metode yang bisa di cukup murah di karenakan untuk mengukur status gizi pada setiap individu (Wiranata and Inayah 2020).

Pengukuran menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT) ataupun *Bioelectrical Impedance Analysis* mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing. Kelebihan pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT) yaitu cepat dan muda di hitung, biaya yang rendah di karenakan tidak membutuhkan peralatan khusus, lalu cocok untuk pengukuran populasi besar. Kekurangannya yaitu tidak bisa membedakan antara lemak tubuh dan massa otot. *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA) kelebihanya yaitu bisa memberikan informasi tentang persentase lemak tubuh dan massa otot, bisa memberikan data lebih rinci tentang komposisi tubuh. Kekurangannya sendiri yaitu akurasinya bisa di pengaruhi oleh faktor tingkat dehidrasi dan konsumsi makanan, lalu membutuhkan peralatan khusus, seperti timbangan BIA (*Bioelectrical Impedance Analysis*) (Pratiwi et al., 2022)

## 2.2 Rate Pressure Product

### 2.2.1 Definisi Rate Pressure Product

IMT yang meningkat akan menyebabkan obesitas dan memicu penyakit kardiovaskular, beberapa parameter yang di gunakan untuk memprediksi penyakit ini, salah satunya adalah RPP. *Rate Pressure Product* merupakan hasil perkalian antara denyut nadi dan tekanan darah sistolik (denyut nadi dikalikan dengan

tekanan darah sistolik, kemudian dibagi 1000) (Kiviniemi *et al.*, 2019). Rate Pressure Product digunakan sebagai indikator fungsi jantung (Nugiaswari *et al.*, 2019).

**Tabel 2.1** Rentang *Resting* RPP

| <i>Resting</i> RPP | Klasifikasi <i>Resting</i> RPP |
|--------------------|--------------------------------|
| <7                 | <i>Low resting</i> RPP         |
| 7-10               | <i>Average resting</i> RPP     |
| >10                | <i>High resting</i> RPP        |

Sumber: (El-dosouky & Abomandour, 2019)

### 2.2.2 Faktor-Faktor yang Memengaruhi Rate Pressure Product

#### 1. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik secara signifikan meningkatkan kapasitas fungsional. Aktivitas fisik memperkuat otot-otot, sehingga meningkatkan kemampuan otot untuk menarik oksigen dari aliran darah. Dengan cara ini, jantung bekerja secara lebih efisien untuk memompa darah ke otot (Kemenkes, 2023).

#### 2. Obesitas

Individu yang mengalami obesitas cenderung mempunyai kebutuhan tubuh akan oksigen yang lebih besar di karenakan adanya jumlah jaringan lemak yang lebih besar. Biasanya orang obesitas memiliki nilai RPP yang signifikan lebih tinggi daripada orang yang mempunyai berat badan normal. (Arnisam, 2019)

#### 3) Usia

Seiring bertambahnya usia terjadi pertumbuhan pada sistem kardiovaskular. Penebalan dan pengerasan arteri besar terjadi karena pengendapan kolagen dan kalsium serta hilangnya serat elastis di lapisan medial. Perubahan arteri

ini menyebabkan tekanan darah sistolik meningkat seiring bertambahnya usia (Melyani *et al.*, 2023).

#### 4) Merokok

Kebiasaan merokok adalah salah satu faktor risiko penyakit kardiovaskular. Perokok kronis menurunkan kapasitas *system* peredaran darah. Perokok memiliki resting RPP yang lebih tinggi karena peningkatan resting HR dan pada keadaan *exercise* nilai RPP yang lebih tinggi karena peningkatan SBP.

### 2.3 Hubungan Obesitas terhadap *Rate Pressure Product*

Obesitas merupakan suatu faktor yang bisa mempengaruhi tekanan darah seseorang, hal tersebut akan menurunkan proses metabolisme dan jika tidak diimbangi dengan aktivitas fisik dan penurunan jumlah makan menyebabkan kalori yang berlebih akan di ubah menjadi lemak dan menimbulkan kegemukan hal tersebut akan meningkatkan resiko tekanan darah tinggi. Obesitas akan menyebabkan peningkatan jumlah darah yang beredar sehingga curah jantung meningkat dan *cardiac output* meningkat. Secara tidak langsung obesitas meningkatkan saraf simpatis dan *renin angiotensi aldosteron* sistem oleh mediator-mediator seperti hormon, sitokin dan adipokin (Nurkhalida, 2019).

Seorang obesitas akan menyebabkan terjadinya respon *Nitric Oxide* (NO) sehingga terjadi disfungsi endotel. Kerusakan endotel sendiri merupakan suatu faktor resiko yang dapat menyebabkan penyakit kardiovaskular, hal ini karena adanya perubahan struktur seperti penebalan lapisan intima dan media dinding pembuluh darah sehingga menyebabkan kekakuan pada pembuluh darah. Pembuluh



darah yang kaku akan menyebabkan tekanan darah sistolik lebih tinggi karena kapasitasnya berkurang (Kurniawan & Yanni, 2020).

Adiposit bertindak sebagai organ endokrin, dan memainkan peran penting dalam patogenesis dan komplikasi obesitas. Peningkatan kadar leptin, suatu hormon turunan adiposit yang mengontrol asupan makanan dan metabolisme energi, mungkin berhubungan dengan penyakit *cardio vaskuler* dan telah ditinjau secara rinci di tempat lain. Protein *C-reaktif* (CRP) mungkin berperan dalam pengembangan peningkatan resistensi leptin, yang penting karena hiperleptinemia endogen tidak mengurangi nafsu makan atau meningkatkan pengeluaran energi. Baru-baru ini, peningkatan konsentrasi CRP dan leptin dikaitkan dengan peningkatan risiko kejadian *cardio vaskuler* besar, namun leptin tampaknya menjadi prediktor yang lebih kuat. Leptin merupakan prediktor independen kejadian CV, sedangkan CRP tidak. Jelasnya, peningkatan penanda inflamasi dikaitkan dengan resistensi insulin, obesitas, dan kejadian kardiovaskular (Richard *et al.*, 2020).

Obesitas memiliki banyak efek buruk pada hemodinamik dan struktur serta fungsi *cardio vaskuler*. Indeks massa tubuh yang berlebih akan meningkatkan volume darah total dan curah jantung, dan beban kerja jantung lebih besar pada obesitas. Biasanya, seseorang mengalami obesitas mempunyai curah jantung yang lebih tinggi tetapi tingkat resistensi perifer total yang lebih rendah pada tingkat tekanan arteri tertentu. Sebagian besar peningkatan curah jantung pada obesitas disebabkan oleh volume sekuncup, meskipun karena peningkatan aktivasi simpatis, denyut jantung biasanya juga sedikit meningkat. Kurva Frank-Starling sering bergeser ke kiri karena peningkatan tekanan dan volume pengisian, sehingga

meningkatkan kerja *cardio vaskular*. Pasien obesitas memiliki resiko lebih tinggi menderita hipertensi dibandingkan pasien kurus, dan penambahan berat badan biasanya dikaitkan dengan peningkatan tekanan arteri. Dengan meningkatnya tekanan dan volume pengisian, individu yang kelebihan berat badan dan obesitas sering mengalami pelebaran ruang ventrikel kiri. Bahkan terlepas dari tekanan arteri dan usia, obesitas meningkatkan risiko hipertrofi ventrikel kiri, serta kelainan struktural lainnya, termasuk *concentric remodeling* (CR) dan *concentric* hipertrofi ventrikel kiri. Selain kelainan struktur ventrikel kiri, obesitas juga menyebabkan pembesaran atrium kiri, baik akibat peningkatan volume darah yang bersirkulasi maupun pengisian diastolik ventrikel kiri yang tidak normal (Koparkar & Biswas, 2023).

Obesitas memiliki korelasi dengan fungsi jantung yang dapat diukur dengan RPP. RPP adalah pengukur kebutuhan oksigen miokardium dan beban kerja jantung yang semakin banyak di gunakan (Kiviniemi *et al.*, 2019).