

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Obesitas

Obesitas adalah keadaan dimana individu memiliki berat badan yang berlebihan dari berat idealnya yang disebabkan karena penumpukkan lemak dalam tubuh. Obesitas didefinisikan sebagai berat dan bukan sebagai kelebihan lemak (Cynthia et al., 2009). WHO menyatakan obesitas dapat dilihat dari Indeks Massa Tubuh (IMT), digambarkan dalam kilogram (Kg) untuk berat badan per meter kuadrat (m<sup>2</sup>) untuk tinggi badan.

##### 1. Pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT)

IMT merupakan petunjuk untuk menentukan kelebihan berat badan berdasarkan Quatelet yaitu berat badan dalam kilogram dibagi dengan tinggi badan dalam meter kuadrat. Indeks Quatelet dikenal dengan Body Mass Indeks (BMI) atau Indeks Massa Tubuh yang digunakan untuk mengetahui derajat obesitas seseorang. Indeks massa tubuh tinggi apabila kadar lemak IMT >30. Rumus IMT adalah  $IMT = \text{Berat Badan (kg)} : \text{Tinggi badan (m}^2\text{)}$  (Indriati., 2010).

Tabel 2. Klasifikasi IMT

| Kategori           | IMT (kg/m <sup>2</sup> ) |
|--------------------|--------------------------|
| Berat badan kurang | <18,5                    |
| Berat badan normal | 18,5 – 23                |
| Overweight         | >23                      |
| Pra obesitas       | 23 – 25                  |
| Obesitas tingkat 1 | 25 – 30                  |
| Obesitas tingkat 2 | >30                      |

Sumber : WHO 2000,2004,2012

##### 2. Patofisiologi obesitas

Ketidakseimbangan antara energi yang masuk dan energi yang keluar. Energi yang tidak digunakan kemudian disimpan dalam bentuk lemak dan menumpuk di tubuh. Obesitas merupakan penyakit yang mempunyai beragam faktor risiko (Lestari., 2012).

### 3. Klasifikasi Obesitas

Menurut Nurdinah (2014) berdasarkan keadaan sel lemak obesitas dibagi menjadi tipe hiperplastik, tipe hipertrofik, dan tipe gabungan (hiperplastik dan hipertrofi).

#### 1. Obesitas Hiperplastik

Obesitas Hiperplastik adalah obesitas yang disebabkan karena jumlah sel lemak semakin banyak tetapi ukuran sel tidak membesar.

#### 2. Obesitas Hipertrofik

Obesitas Hipertrofik adalah obesitas yang disebabkan karena sel lemak mengalami pembesaran tetapi tidak terjadi peningkatan jumlah sel lemak.

#### 3. Obesitas Gabungan

Obesitas Gabungan adalah obesitas yang terjadi karena ukuran sel melebihi normal dan pertumbuh jumlah sel lemak berlebihan.

### 4. Faktor Obesitas

#### 1. Genetik

Genetik berperan sebagai penyebab obesitas tetapi tidak dapat dijelaskan prevalensi peningkatan obesitas (Kemenkes RI., 2014).

#### 2. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan kebutuhan energi sehingga aktivitas fisik yang kurang memungkinkan untuk terjadi obesitas meningkat. Kurangnya aktivitas fisik penyebab terjadinya obesitas karena kurangnya pembakaran lemak dan sedikit energi yang digunakan (Mustofa., 2010).

#### 3. Pola Makan

Individu obesitas merespon bau dan rasa makanan lebih cepat daripada individu dengan berat badan normal, sehingga pada individu obesitas akan makan jika ingin makan bukan makan karena saat lapar. Pola makan yang berlebihan menyebabkan individu sulit keluar dari obesitas jika tidak memiliki kontrol diri dan motivasi yang kuat untuk mengurangi berat badan (Supriyanto., 2013).

#### 4. Obat-obatan

Obat-obatan tanpa resep dokter dapat menyebabkan efek samping penambahan berat badan. Obat yang dapat mempengaruhi penambahn berat

badan, obat diabetes dan obat antipsikotik merupakan salah satu obat yang digunakan sebagai pereda masalah mental. Obat ini dapat meningkatkan nafsu makan sehingga dapat terjadi kenaikan berat badan (Supriyanto., 2010).

### **B. Obesitas dan Inflamasi**

Reaksi inflamasi termasuk reaksi imun nonspesifik, jika terjadi inflamasi sel-sel imun akan bergerak ke tempat yang terinfeksi. Penderita obesitas mengalami pembesaran ukuran adiposit dimana adiposit mempunyai batas untuk memperluas diri. Ketika adiposit membesar melebihi kapasitas volume adiposit akan pecah dan menyebabkan suplai oksigen berkurang, hal ini menyebabkan adiposit mati dan akan mengaktifkan jalur inflamasi yang akan melepaskan sitokin (Rull., 2013).

Mekanisme inflamasi pada obesitas terjadi akibat jaringan adiposa yang memproduksi adipokin dan protein fase akut yang dipengaruhi oleh hipoksia. Hipoksia dihasilkan akibat adanya pertumbuhan jaringan adiposa yang berlebihan selama obesitas. Penambahan volume dan jumlah sel adiposit akan mensekresi molekul seperti *Monocyte Chemoattractant Protein-1* (MCP-1). Molekul MCP-1 berfungsi untuk membawa monosit atau makrofag ke dalam jaringan adiposa. Makrofag jaringan adiposa yang aktif akan menghasilkan sitokin IL-6. Jaringan adiposa selain memproduksi adipokin dan protein fase akut juga memproduksi 25% IL-6 sistemik, sehingga jaringan adiposa dapat menyebabkan inflamasi sistemik (Rahmawati A., 2014). IL-6 merupakan sitokin yang dihasilkan selama proses inflamasi kemudian IL-6 akan merangsang hati untuk memproduksi CRP (Agustin M., 2016)

### **C. C-reactive Protein (CRP)**

*C-reactive protein* (CRP) merupakan protein fase akut yang diproduksi di hati dan produksinya di kontrol IL-6 (Irving K et al., 2010). Sintesa CRP di hati berlangsung cepat setelah adanya rangsangan, konsentrasi serum akan meningkat diatas 5mg/L selama 6-8 jam dan mencapai puncaknya 24-48 jam. Waktu dalam plasma 19 jam dan menetap pada keadaan sehat dan sakit. Kadar CRP akan menurun bila proses peradangan berkurang dalam waktu 24-48 jam mencapai normal kembali (Marevic S et al., 2008).

CRP memiliki 2 bentuk, bentuk pentamer yang dihasilkan sel hepatosit sebagai reaksi fase akut dalam respon infeksi, inflamasi, dan kerusakan jaringan. Bentuk monomer yang berasal dari bentuk pentamer CRP mengalami disosiasi dan dihalkan dari sel ekstrahepatik otot polos dinding arteri, jaringan adiposa, dan makrofag (Eisnhardt et al., 2009). CRP yang terdapat dalam sirkulasi berbentuk *disc shaped pentamer* dan mengalami penguraian melalui paparan terhadap lemak bioaktif membran sel dari platelet-platelet yang diaktifkan dan sel-sel yang nekrosis dan apoptosis sehingga menghasilkan monomer CRP yang memberikan efek proinflamasi (Brigg MS et al., 2013).

#### **Metode Pemeriksaan CRP**

Menurut Ahmarita., 2016 metode yang sering digunakan di Indonesia antara lain :

##### 1. Metode Lateks Imunoaglutinasi

Metode lateks imunoaglutinasi ada dua secara kualitatif yaitu serum akan bereaksi dengan antibodi CRP di dalam partikel lateks secara imunologis sehingga terbentuk aglutinasi. Reaksi aglutinasi menunjukkan adanya antigen CRP di dalam sampel. Metode lateks imunoaglutinasi secara semikuantitatif yaitu serum positif yang mengandung CRP dari pemeriksaan kualitatif, dilakukan pengenceran dengan menggunakan NaCl fisiologis serum akan bereaksi langsung dengan CRP-latex yang dilapisi antibodi CRP sehingga terbentuk aglutinasi dan dinyatakan dalam titer 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, dan seterusnya dengan mengalikan titer 6 mg/L.

##### 2. Metode Sandwich Imunometri

Metode sandwich imunometri dilakukan dengan cara mengukur intensitas warna menggunakan nycocard reader. Prinsip pemeriksaan metode sandwich adalah CRP di dalam serum akan beraksi dengan antibodi yang terikat pada konjugat gold colloidal particle yang ada pada membran test. Terbentuknya warna merah-coklat pada area test menunjukkan adanya CRP dalam sampel. Intensitas warna diukur secara kualitatif menggunakan nycocard reader II.

##### 3. Metode Aglutinasi

Prinsip pemeriksaan metode aglutinasi adalah CRP dalam serum bereaksi dengan antibodi monoklonal CRP tikus sehingga menimbulkan aglutinasi.

Konsetrasi CRP diukur dengan melihat perubahan hasil absorban dari reaksi aglutinasi.

#### D. Kerangka Teori

