

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang**

Obesitas merupakan salah satu masalah kesehatan terbesar. Menurut *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2016 lebih dari 650 juta jiwa menderita obesitas.<sup>1</sup> Data riskesdas 2013 menunjukkan prevalensi obesitas di Indonesia adalah sebesar 15,4%. Terdapat kecenderungan peningkatan prevalensi obesitas pada laki laki dewasa Indonesia dari 7,8% di tahun 2010 menjadi 19,7% di tahun 2013, begitu juga pada data prevalensi obesitas perempuan dewasa di Indonesia yaitu meningkat dari 15,5% pada tahun 2010 menjadi 32,9% pada tahun 2013.<sup>2</sup>

Obesitas didefinisikan sebagai akumulasi lemak yang abnormal atau berlebihan dan dapat mengganggu kesehatan.<sup>1</sup> Indeks massa tubuh (IMT) dapat digunakan untuk mengelompokkan seseorang dalam kategori obesitas atau tidak. Indeks massa tubuh adalah nilai berat badan dalam kilogram (kg) dibagi tinggi badan dalam meter kuadrat (m<sup>2</sup>).<sup>3</sup>

*World Health Organization* (WHO) mengelompokkan seseorang masuk dalam kategori obesitas apabila mempunyai indeks massa tubuh  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ , sementara itu Riskesdas mengelompokkan seseorang sudah masuk dalam kategori obesitas apabila mempunyai indeks massa tubuh  $\geq 27 \text{ kg/m}^2$ .<sup>1,2</sup>

Obesitas menyebabkan beberapa kelainan metabolik yang dapat meningkatkan resiko mortalitas dan morbiditas dan secara bermakna

berkontribusi dalam patogenesis diabetes mellitus dan penyakit penyakit kardiovaskular.<sup>4</sup>

Pengukuran obesitas selain menggunakan indeks massa tubuh juga dapat dilakukan dengan pengukuran antropometri seperti lingkaran pinggang, lingkaran leher, *waist to hip ratio*, dan lingkaran lengan atas (LiLA).<sup>5-7</sup> Pengukuran antropometri lain yang jarang digunakan namun cukup efektif adalah *waist to height ratio* (WHtR). Penelitian yang dilakukan Ashwell *et al* pada tahun 2009 dan 2012 menyebutkan bahwa WHtR merupakan metode pengukuran yang lebih baik dalam mendeteksi faktor resiko penyakit kardiovaskular dari pada lingkaran pinggang, *waist to hip ratio*, dan indeks massa tubuh karena dapat diaplikasikan tanpa membedakan jenis kelamin maupun ras dan etnis.<sup>8,9</sup>

Pengukuran WHtR dilakukan dengan cara mengukur tinggi badan dan lingkaran pinggang terlebih dahulu. Tinggi badan diukur dengan cara berdiri tegak dan menggunakan alat pengukur tinggi badan. Lingkaran pinggang diukur pada pertengahan antara tepi bawah tulang rusuk terbawah dan *crista iliaca* dengan menggunakan meteran.<sup>7-10</sup>

Menurut Corrêa *et al* dalam penelitiannya di tahun 2017 terdapat hubungan positif antara nilai WHtR dengan IMT dengan nilai  $p < 0,001$ .<sup>11</sup> Hasil yang sama juga disampaikan oleh Pelegrini *et al* dimana WHtR dapat digunakan sebagai pengukuran antropometri dalam obesitas untuk memprediksi tingginya lemak tubuh pada remaja.<sup>12</sup> Seseorang dengan nilai  $WHtR \geq 0,5$  masuk dalam kelompok distribusi lemak sentral sementara

seseorang dengan nilai WHtR  $\geq 0,6$  masuk dalam kelompok obesitas sentral.<sup>13</sup>

Pengukuran lain yang dapat digunakan pada obesitas adalah pengukuran lemak tubuh. Menurut Kim *et al* IMT dan pengukuran antropometri merupakan pengukuran lemak tubuh secara tidak langsung. Lemak tubuh dapat diukur secara langsung baik menggunakan *magnetic resonance imaging* (MRI) atau *computed tomography* (CT) namun kedua pemeriksaan tersebut sangat mahal.<sup>14</sup> Menurut Gupta pada tahun 2014 metode *bioelectrical impedance analysis* (BIA) adalah metode noninvasif yang cukup akurat, cepat, murah dan aman dalam mengukur lemak tubuh secara langsung. Prinsip metode BIA adalah dengan memanfaatkan perbedaan resistensi jaringan lemak, jaringan otot dan tulang terhadap arus listrik yang dipancarkan sehingga dapat digambarkan distribusi lemak tubuh.<sup>15</sup>

Menurut Ibrahim pada penelitiannya pada tahun 2010, sebanyak 80% lemak tubuh disusun oleh lemak subkutan. Lemak subkutan merupakan lemak yang berada di area subkutan. Lemak subkutan banyak terdapat di daerah *femorogluteal*, punggung dan dinding *abdomen anterior*. Lemak subkutan memiliki anatomi dan fisiologi yang berbeda dengan lemak visceral. Lemak subkutan memiliki jumlah sel adiposa berukuran besar yang lebih sedikit, vaskularisasi yang lebih sedikit, sitokin sitokin proinflamasi yang lebih sedikit serta lebih sensitif terhadap insulin bila dibandingkan dengan lemak visceral.<sup>16</sup> Menurut Fernandez-Real *et al*

pada tahun 2016 lemak subkutan memiliki hubungan bermakna dengan IMT ( $p < 0,0001$  dan  $r = 0,526$ ).<sup>17</sup>

Obesitas berhubungan dengan inflamasi. Melimpahnya trigliserida pada jaringan adiposa akan merangsang sel adiposit mensekresi sitokin sitokin yang disebut adipokin. Adipokin akan mengaktifasi monosit menjadi makrofag. Aktivasi makrofag akan mensintesis sitokin sitokin proinflamasi.<sup>18-20</sup> Interleukin-1 $\alpha$  (IL-1 $\alpha$ ), interleukin-6 (IL-6), dan *tumor necrosis factor- $\alpha$*  (TNF- $\alpha$ ) yang diproduksi oleh sel adiposa pada keadaan obesitas akan merangsang sel hepatosit untuk memproduksi ferritin sebagai protein fase akut.<sup>19</sup>

Ferritin selain berfungsi menjadi protein fase akut, juga banyak dikenal sebagai protein pengikat besi yang banyak digunakan sebagai salah satu parameter pemeriksaan status besi karena dapat menggambarkan simpanan besi tubuh.<sup>21</sup> Khan *et al* dalam penelitiannya di tahun 2016 menyebutkan bahwa terdapat adanya peningkatan kadar ferritin pada obesitas namun disertai dengan penurunan kadar besi dan transferrin ( $p < 0,001$ ).<sup>22</sup> Keadaan obesitas dan sindrom metabolik telah banyak dibuktikan terdapat peningkatan kadar ferritin akibat dari keadaan inflamasi subklinik yang terjadi pada kondisi obesitas dan sindrom metabolik tersebut.<sup>22-26</sup> Peran ferritin sebagai protein fase akut sekaligus protein penyimpan besi tersebut membuat penggunaan ferritin sebagai parameter status besi pada obesitas harus disertai pemeriksaan parameter besi yang lain.

Sejauh yang diketahui peneliti, hingga saat ini belum didapatkan penelitian lebih lanjut mengenai hubungan antara WHtR dan lemak subkutan dengan kadar ferritin pada obesitas di Indonesia. Hal ini mendorong peneliti ingin mengetahui hubungan antara WHtR dan lemak subkutan dengan kadar ferritin pada obesitas.

## **1.2 Rumusan masalah**

### **1.2.1 Rumusan masalah umum**

Rumusan masalah pada penelitian kali ini adalah apakah terdapat hubungan antara indikator obesitas dengan kadar ferritin pada obesitas.

### **1.2.2 Rumusan masalah khusus**

- 1) Apakah terdapat hubungan antara *waist to height ratio* (WHtR) dengan kadar ferritin pada obesitas
- 2) Apakah terdapat hubungan antara lemak tubuh dengan kadar ferritin pada obesitas.

## **1.3 Tujuan penelitian**

### **1.3.1 Tujuan umum**

Menganalisis hubungan antara indikator obesitas dengan kadar ferritin pada obesitas

### **1.3.2 Tujuan khusus**

- 1) Menganalisis hubungan antara *waist to height ratio* (WHtR) dengan kadar ferritin pada obesitas.
- 2) Menganalisis hubungan antara lemak tubuh dengan kadar ferritin pada obesitas.

## 1.4 Manfaat penelitian

### 1.4.1 Bidang ilmu pengetahuan

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumbangan pengetahuan terkait hubungan antara *waist to height ratio* (WHtR) dan lemak tubuh dengan kadar ferritin pada obesitas.

### 1.4.2 Bidang penelitian

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan hubungan antara *waist to height ratio* (WHtR) dan lemak tubuh dengan kadar ferritin pada obesitas.

## 1.5 Keaslian penelitian

Setelah melakukan upaya penelusuran pustaka, berikut adalah tabel berisi penelitian terdahulu yang memiliki kemiripan dengan penelitian ini :

Tabel 1. Keaslian penelitian

No.	Peneliti. Judul. Tahun	Metode Penelitian	Hasil
1.	Lecube <i>et al.</i> <sup>23</sup> <i>Factors accounting for high ferritin levels and obesity.</i> IJO.2008	Penelitian observasional dengan desain belah lintang dilakukan pada 239 perempuan postmenopausal dengan IMT $\geq$ 30. Penelitian ini mengukur lingkar pinggang, trigliserida, tekanan darah, gula darah puasa (GDP), IMT, HbA <sub>1c</sub> , kolesterol total, LDL, HDL, ferritin, besi serum, indeks saturasi transferrin, dan sTfR.	Kadar ferritin serum lebih tinggi secara bermakna pada pasien obesitas dengan sindrom metabolik dibandingkan pasien obesitas tanpa sindrom metaolik (P<0,001). kadar ferritin serum berhubungan positif dengan umur (p<0,001, r = 0,263) glukosa plasma (p=0,004 r=0,187) trigliserida (p=0,017 r= 0,154)
2.	Onabanjo <i>et al.</i> <sup>27</sup> <i>Anthropometric and</i>	Penelitian observasional dengan	Ferritin serum memiliki hubungan

<i>iron status of adolescents from selected secondary schools in Ogun State, Nigeria.</i> ICAN.2014	desain belah lintang 127 remaja di Nigeria. Penelitian ini mengukur berat badan, tinggi badan, hemoglobin, ferritin serum, reseptor transferrin, dan CRP.	yang bermakna dengan kelompok remaja laki laki dengan resiko berat badan berlebih dan kelompok remaja laki laki berat badan berlebih ( $r_s = 0,505$ dan $0,782$ $p < 0,01$ ) dan kelompok remaja perempuan ( $r_s = 0,556$ dan $0,838$ $p < 0,01$ ). Ferritin serum pada remaja perempuan berhubungan dengan <i>waist to hip ratio</i> ( $r_s = 0,334$ $p < 0,01$ ) dan lingkaran pinggang ( $r_s = 0,228$ , $p < 0,01$ )
3. Zabaleta <i>et al.</i> <sup>28</sup> <i>Inverse correlation of serum inflammatory markers with metabolic parameter in healthy, Black and White prepubertal youth.</i> IJO.2014	Penelitian observasional dengan desain belah lintang epada anak anak obesitas sehat dan non-obesitas prapubertas berumur 7-9 tahun. Penelitian ini mengukur antropometri, komposisi lemak visceral dan lemak subkutan menggunakan MRI, total lemak tubuh menggunakan metode DEXA, lemak intrahepatik, lemak intramyelocellular dan sitokin sitokin proinflamasi	Terdapat hubungan negatif bermakna antara lemak subkutan kadar TNF- $\alpha$ ( $p < 0,05$ dan $r = -0,43$ )
4. Khan <i>et al.</i> <sup>22</sup> <i>Ferritin is a marker of inflammation rather than Iron deficiency in overweight and obese people.</i> JObes.2016	Penelitian observasional dengan desain belah lintang kepada 150 orang sehat yang akan dibagi menjadi 3 grup berdasarkan IMT. Grup A IMT 18-25	Kadar ferritin serum tertinggi terdapat pada grup C dengan IMT $> 30$ Kg/m <sup>2</sup> dan terendah pada grup A dengan IMT 18-25 Kg/m <sup>2</sup> . ( $p < 0,001$ ). Kadar transferrin,

---

<p>Kg/m<sup>2</sup>, grup B IMT 25-30 Kg/m<sup>2</sup>, dan grup C IMT &gt; 30 Kg/m<sup>2</sup>. Penelitian ini mengukur IMT, ferritin serum, besi serum, TIBC, saturasi transferin, CRP, dan Hb.</p>	<p>serum besi, Hb terendah terdapat padagrup C dan tertinggi pada grup A (p&lt;0,001). CRP tertinggi pada grup C dan terendah pada grup A (p&lt;0,001). Kadar ferritin serum berhubungan positif dengan CRP (p&lt;0,001 dan r = 0,89)</p>
---	---

---

Perbedaan penelitian ini dari penelitian sebelumnya terletak pada subyek penelitian. Penelitian ini menganalisis hubungan antara WHtR dan lemak tubuh dengan kadar ferritin pada obesitas dengan subyek penelitian yaitu populasi obesitas pada civitas akademik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dengan desain penelitian belah lintang.