



**HUBUNGAN ANTARA INDIKATOR OBESITAS DENGAN
KADAR FERRITIN SERUM PADA OBESITAS**

LAPORAN HASIL

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran

SABILA AGUNG PRABAWANI

22010115120114

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2018**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KTI
HUBUNGAN ANTARA INDIKATOR OBESITAS DENGAN
KADAR FERRITIN SERUM PADA OBESITAS

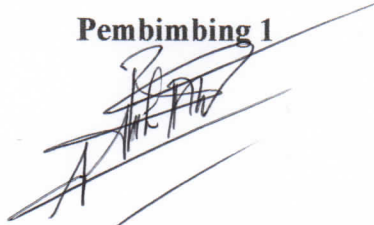
Disusun oleh

SABILA AGUNG PRABAWANI
22010115120114

Telah disetujui

Semarang, 22 Oktober 2018

Pembimbing 1



dr. Meita H, Sp PK, M.Si. Med

NIP. 197905312008122002

Pembimbing 2



Dr. dr. I Edward KSL, MM,

MHKes, Sp PK, M.Si. Med

NIP. 198409052015041001

Ketua Penguji



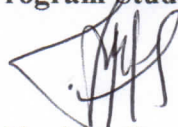
Dr. dr. Banundari Rachmawati, SpPK(K)

NIP. 196006061988102001

Mengetahui,

a.n. Dekan

Ketua Program Studi Kedokteran



Dr. dr. Neni Susilaningsih, M.Si.

NIP. 196301281989022001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini,

Nama mahasiswa : Sabila Agung Prabawani

NIM : 22010115120114

Program Studi : Program Pendidikan Sarjana Program Studi Pendidikan
Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Judul KTI : Hubungan antara Indikator Obesitas dengan Kadar
Ferritin Serum pada Obesitas

Dengan ini menyatakan bahwa:

- 1) KTI ini ditulis sendiri tulisan asli saya sendiri tanpa bantuan orang lain selain pembimbing dan narasumber yang diketahui oleh pembimbing.
- 2) KTI ini sebagian atau seluruhnya belum pernah dipublikasi dalam bentuk artikel ataupun tugas ilmiah lain di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain.
- 3) Dalam KTI ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis orang lain kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai rujukan dalam naskah dan tercantum pada daftar kepustakaan.

Semarang, 22 Oktober 2018

Yang membuat pernyataan,

Sabila Agung Prabawani

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas kasih dan karuniaNya, laporan hasil penelitian karya tulis ilmiah ini dapat selesai. Penulisan karya tulis ilmiah ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Bersama ini saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya serta penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Prof. Dr. Yos Johan Utama, S.H., M.Hum, selaku Rektor Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk menimba ilmu di Universitas Diponegoro
2. Prof. Dr. dr. Tri Nur Kristina, DMM, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah menyediakan sarana dan prasarana sehingga saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik
3. dr. Meita Hendrianingtyas, SpPK, Msi.Med selaku dosen pembimbing 1 dan Dr. dr. I Edward KSL, MM, MHKes, SpPK, Msi.Med selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing saya dengan sangat baik dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Dr. dr. Banundari Rachmawati, SpPK(K) selaku ketua penguji seminar

hasil yang telah memberikan saran dan kritikan yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini dengan baik

5. Laboratorium Rumah Sakit Nasional Diponegoro yang telah mengizinkan kami untuk melakukan penelitian disana.
6. Kedua orang tua saya dan keluarga besar yang senantiasa memberikan semangat, dukungan moral, maupun material selama penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Sahabat dan teman teman saya yang sudah memberikan bantuan dan doa dalam proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Seluruh civitas akademik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro atas kesediaannya menjadi menjadi responden penelitian
9. Serta pihak lain yang tidak mungkin saya sebutkan satu- persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran demi kesempurnaan penelitian ini dapat berguna bagi masyarakat dan memberikan sumbangan bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Akhir kata penulis mohon maaf atas segala kesalahan, baik yang disengaja maupun yang tidak disengaja baik itu perkataan ataupun perbuatan yang penulis lakukan selama kami menempuh pendidikan dan menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan

semua pihak yang telah membantu. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, 22 Oktober 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KTI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
ABSTRAK	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	5
1.2.1 Rumusan masalah umum.....	5
1.2.2 Rumusan masalah khusus.....	5
1.3 Tujuan penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan umum.....	5
1.3.2 Tujuan khusus.....	5
1.4 Manfaat penelitian.....	6
1.4.1 Bidang ilmu pengetahuan	6
1.4.2 Bidang penelitian.....	6
1.5 Keaslian penelitian.....	6
BAB II.....	9
2.1 Obesitas	9
2.1.1 Epidemiologi obesitas.....	9
2.1.2 Definisi obesitas	9
2.1.3 Etiologi obesitas	10

2.1.4 Dampak obesitas.....	12
2.1.5 Tipe obesitas	12
2.1.6 Klasifikasi indeks massa tubuh (IMT) untuk obesitas.....	13
2.1.7 <i>Waist to height ratio</i> (WHtR)	14
2.1.8 Lemak subkutan.....	17
2.2 Ferritin.....	18
2.2.1 Struktur ferritin	19
2.2.2 Ferritin dalam homeostatis besi	19
2.2.3 Keadaan yang mempengaruhi kadar ferritin	20
2.2.4 Metode pengukuran ferritin	21
2.3 Hubungan obesitas dengan ferritin.....	21
2.4 Hubungan WHtR dan lemak subkutan dengan ferritin.....	23
2.5 Kerangka teori	25
2.6 Kerangka konsep	26
2.7 Hipotesis.....	26
2.7.1 Hipotesis mayor	26
2.7.2 Hipotesis minor.....	26
BAB III	27
3.1 Ruang lingkup penelitian	27
3.2 Desain penelitian	27
3.3 Identifikasi variabel.....	27
3.3.1 Variabel bebas	27
3.3.2 Variabel tergantung	27
3.4 Definisi operasional variabel	28
3.5 Populasi dan subyek penelitian	29
3.5.1 Populasi target	29
3.5.2 Populasi terjangkau.....	29
3.5.3 Subyek penelitian	29
3.6 Kriteria inklusi dan eksklusi	29
3.7 Teknik pengambilan sampel	30
3.7.1 Cara pengambilan sampel.....	30

3.7.2 Besar sampel.....	30
3.8 Instrumen penelitian.....	31
3.9 Cara pengumpulan data.....	31
3.9.1 Jenis data.....	31
3.9.2 Prosedur penelitian	31
3.9.3 Alur penelitian	33
3.10 Pengambilan data	33
3.10.1 Pengukuran WHtR.....	33
3.10.2 Pengukuran lemak subkutan.....	34
3.10.3 Pengukuran ferritin	35
3.11 Analisis data	35
3.12 Etika penelitian.....	36
BAB IV	37
4.1 Sampel.....	37
4.2 Data Penelitian	37
4.3 Analisis Deskriptif	37
4.4 Uji Normalitas	39
BAB V.....	41
5.1 Karakteristik subyek penelitian.....	41
5.2 Hubungan WHtR dengan kadar ferritin serum pada obesitas.....	43
5.3 Hubungan lemak subkutan dengan kadar ferritin serum pada obesitas	45
5.4 Keterbatasan penelitian	47
BAB VI	48
6.1 Simpulan	48
6.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian penelitian	6
Tabel 2. Klasifikasi indeks massa tubuh menurut WHO	14
Tabel 3. Klasifikasi indeks massa tubuh menurut Riskesdas	14
Tabel 4. Perbandingan nilai ambang obesitas antara WHtR, IMT dan WC	16
Tabel 5. Definisi operasional variabel	28
Tabel 6. Karakteristik subyek penelitian.....	38
Tabel 7. Hubungan WHtR dan lemak subkutan dengan kadar ferritin serum berdasarkan uji <i>Spearman</i>	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur apoferritin dan holoferritin	19
Gambar 2. Kerangka teori	25
Gambar 3. Kerangka konsep	26
Gambar 4. Alur penelitian	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Ethical Clearance</i>	56
Lampiran 2. <i>Informed Consent</i>	57
Lampiran 3. Kuisisioner Penelitian	61
Lampiran 4. Hasil Analisis Data	62
Lampiran 5. Dokumentasi penelitian	66
Lampiran 6. Biodata Mahasiswa.....	67

DAFTAR SINGKATAN

APP	: <i>Acute phase protein</i>
AUC	: <i>Area under curve</i>
BIA	: <i>Bioelectrical impedance analysis</i>
cm	: <i>Centimeter</i>
CRP	: <i>C-reactive protein</i>
CT	: <i>Computed tomography</i>
DMT1	: <i>Divalent metal transporter 1</i>
ELFA	: <i>Enzyme linked fluorescent immunoassay</i>
ELISA	: <i>Enzyme linked immunosorbent assay</i>
HDL	: <i>high-density lipoprotein</i>
IL-1 α	: <i>Interleukin 1α</i>
IL-1 β	: <i>Interleukin 1β</i>
IL-6	: <i>Interleukin 6</i>
IMT	: <i>Indeks Massa Tubuh</i>
INF- γ	: <i>Interferon γ</i>
IRMA	: <i>Immunoradiometric assay</i>
kg	: <i>Kilogram</i>
LiLA	: <i>lingkar lengan atas</i>
MRI	: <i>Magnetic resonance imaging</i>
RIA	: <i>radioimmunoassay</i>
Riskesdas	: <i>Riset Kesehatan Dasar</i>

TfRs	: <i>Transferrin receptor</i>
TIBC	: <i>Transferrin iron binding capacity</i>
TNF- α	: <i>Tumor necrosis factor-α</i>
WC	: <i>Waist circumference</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
WHR	: <i>Waist to hip ratio</i>
WHtR	: <i>Waist to height ratio</i>

HUBUNGAN ANTARA INDIKATOR OBESITAS DENGAN KADAR FERRITIN SERUM PADA OBESITAS

Sabila Agung Prabawani¹, Meita Hendrianingtyas², Edward Kurnia SL²,
Banundari Rachmawati²,

¹Mahasiswa Program Pendidikan S1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran,
Universitas Diponegoro

²Staf Pengajar Patologi Klinik Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar Belakang: Obesitas merupakan salah satu masalah kesehatan terbesar. Prevalensi obesitas pada penduduk secara global mengalami peningkatan. *Waist to height ratio* (WHtR) merupakan salah satu pengukuran antropometri untuk obesitas. Lemak subkutan menyusun sebanyak 80% dari total lemak tubuh sehingga dapat dijadikan indikator obesitas. Ferritin merupakan protein penyimpan besi yang juga bertindak sebagai *acute phase protein* (APP) pada kondisi inflamasi pada obesitas, namun disaat yang sama pada obesitas juga terjadi keadaan defisiensi besi sehingga diperlukan penelitian untuk mengetahui peran ferritin pada obesitas dengan mencari hubungan antara indikator obesitas dengan kadar ferritin pada obesitas.

Tujuan: Mengetahui hubungan indikator obesitas yaitu WHtR dan lemak subkutan dengan ferritin pada obesitas

Metode penelitian: Penelitian merupakan observasional analitik pendekatan belah lintang pada 36 subyek penelitian usia 18-46 tahun. Penelitian dilakukan dari bulan april 2018 hingga September 2018 di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dan di Laboratorium Rumah Sakit Nasional Diponegoro (RSND). WHtR diperiksa dengan menggunakan midline dan alat pengukur tinggi badan, lemak subkutan diukur dengan menggunakan omron karada *scan body composition*, ferritin diperiksa dengan alat *i-CHROMA* dengan metode *Enzyme linked fluorescent immunoassay* (ELFA). Analisis data menggunakan uji *Spearman*. Signifikansi dicapai jika $p < 0,05$

Hasil: Median (min-maks) WHtR, lemak subkutan dan ferritin berturut turut yaitu 0,59(0,51-0,7), 32,7(19,1-44,9)%, 44,20(10-307,45) ng/mL. Terdapat hubungan bermakna antara WHtR dengan ferritin ($p = 0,038$; $r = 0,347$) juga lemak subkutan dengan ferritin ($p = 0,000$; $r = -0,645$)

Simpulan: Terdapat hubungan bermakna antara WHtR dan lemak subkutan dengan ferritin pada obesitas.

Kata kunci: WHtR, Lemak Subkutan, Ferritin, Inflamasi, Obesitas

CORRELATION OF OBESITY INDICES WITH SERUM FERRITIN IN OBESITY

Sabila Agung Prabawani¹, Meita Hendrianingtyas², Edward Kurnia SL²,
Banundari Rachmawati²,

¹*Medical Student of Diponegoro University Semarang*

²*Clinical Pathology Staff of Medical Faculty of Diponegoro University Semarang*

Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRACT

Background: Obesity is one of the largest health problem in the world. The prevalence of obesity in human population has increased globally. Waist to height ratio (WHtR) is one of an antropometric measurment for obesity. About 80% of all body fat is in the subcutaneous area. Ferritin is known as one of iron markers but ferritin also known as acute phase protein in inflammation condition in obesity. On the other hand, obesity can also happen in a condition of iron deficiency thus an experiment is needed to find out the role of ferritin in obesity by looking for the relation between obesity indices with ferritin level in obesity

Aim: To determine the correlation of obesity indices with serum ferritin in obesity

Methods: An observational analytic study with cross sectional approach in 36 subjects aged 18-46 years. This study was conducted from April 2018 to September 2018 in Faculty of Medicine Diponegoro University amd Laboratory of Rumah Sakit Nasional Diponegoro (RSND). WHtR was examined using midline and height measuring device, subcutaneous fat was examined using OMROON KARADA scan body compisition, and ferritin was examined using i-CHROMA with Enzyme liked fluorescent immunoassay (ELFA) method. Data were analyzed using Spearman correlation test. Significance is achieved if $p < 0,05$

Result: Median (min-max) of WHtR, subcutaneous fat, and ferritin were 0,59(0.51-0,7), 32,7(19,1-44,9)%, 44,20(10-307,45) ng/mL. The correlation between WHtR and ferritin is significant ($p = 0,038$; $r = 0,347$) and the correlation between subcutaneous fat and ferritin is also significant ($p = 0,000$; $r = -0,645$)

Conclusion: There is correlation between obesity indices with serum ferritin in obesity

Keywords: WHtR, Subcutaneous fat, Ferritin, Inflammation, Obesity