



**PROFIL KOMPOSISI LEMAK TUBUH PADA PASIEN  
SINDROMA METABOLIK DENGAN OBESITAS DAN NON  
OBESITAS**

**LAPORAN HASIL  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana mahasiswa Program  
Studi Kedokteran**

**MUHAMMAD ILHAM SURYA SAMAWA  
22010119120012**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2022**



**PROFIL KOMPOSISI LEMAK TUBUH PADA PASIEN  
SINDROMA METABOLIK DENGAN OBESITAS DAN NON  
OBESITAS**

**LAPORAN HASIL  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana mahasiswa Program  
Studi Kedokteran**

**MUHAMMAD ILHAM SURYA SAMAWA  
22010119120012**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2022**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KTI**

**PROFIL KOMPOSISI LEMAK TUBUH PADA PASIEN SINDROMA  
METABOLIK DENGAN OBESITAS DAN NON OBESITAS**

Disusun Oleh

**Muhammad Ilham Surya Samawa**

**22010119120012**

**Telah disetujui**

Semarang, 10 Desember 2022

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dr. dr. K. Heri Nugroho Hario Seno, Sp.PD-KEMD, FINASIM**  
**NIP 197812052010121005**

**dr. Aryu Candra, M.Kes(Epid)**  
**NIP 198310012008122005**

**Ketua Penguji**

**dr. Hesti Triwahyu Hutami, Sp.PD-KGEH**  
**NIP. 197608272015042001**

**Mengetahui,**  
**Ketua Program Studi Kedokteran**

**dr. Muflihatul Muniroh, M.Si., Med., Ph.D**  
**NIP. 198302182009122004**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Muhammad Ilham Surya Samawa

NIM : 22010119120012

Program Studi : Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas  
Diponegoro

Judul KTI : Profil Komposisi Lemak Tubuh pada Pasien Sindroma  
Metabolik dengan Obesitas dan Non Obesitas

Dengan ini menyatakan bahwa :

- KTI ini ditulis sendiri dengan tulisan saya sendiri tanpa bantuan orang lain selain pembimbing dan narasumber yang telah diketahui oleh pembimbing.
- KTI ini sebagian atau seluruhnya belum pernah dipublikasikan dalam bentuk artikel ataupun tugas ilmiah lain di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain.
- 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 pustaka.

Semarang, 10 Desember 2022

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Ilham Surya Samawa

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Profil Komposisi Lemak Tubuh pada Pasien Sindroma Metabolik dengan Obesita dan Non Obesitas” sebagai salah satu syarat guna mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Penulisan laporan Karya Tulis Ilmiah ini akan sulit terselesaikan bila tanpa bantuan, dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak disekitar saya. Bersamaan dengan ini, saya menyampaikan terima kasih sebesar- besarnya dan setulus-tulusnya kepada:

1. Prof. Dr. Yos Johan Utama, S.H., H.Hum selaku Rektor Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada saya sebagai penulis untuk menimba ilmu di Universitas Diponegoro.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah memberikan sarana dan prasarana kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah saya dengan baik dan lancar.
3. Dr. dr. K. Heri Nugroho Hario Seno, Sp.PD-KEMD, FINASIM selaku dosen pembimbing pertama saya yang telah meluangkan waktu, pikiran serta tenaga dalam membimbing saya untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. dr. Aryu Candra, M.Kes(Epid) selaku dosen pembimbing kedua saya yang telah meluangkan waktu, pikiran serta tenaga dalam membimbing saya untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

5. dr. Hesti Triwahyu Hutami, Sp.PD-KGEH selaku dosen penguji saya yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Mas deddy, bu tri, bu diah, dan pak parno yang telah membantu saya dalam mengurus *ethical clearance* dan surat izin penelitian di RSUP Dr. Kariadi.
7. Bu Farida selaku Kepala Instalasi Ilmu Penyakit Dalam Poliklinik Merpati di RSUP Dr. Kariadi yang telah membantu saya dalam mengarahkan dalam melakukan penelitian pada bagian endokrin.
8. Kepada seluruh dokter penanggung jawab pelayanan (DPJP) yaitu dr. Tania Tedjo Minuljo, Sp.PD-KEMD, dr. Zaki Mita Kusumaadhi, Sp.PD dan dr. Yohana Prima Ceria Anindita, Sp. PD yang telah mengizinkan saya melakukan penelitian pada jam praktik beliau.
9. Bu Werdi serta seluruh jajaran perawat pada poliklinik penyakit dalam bagian endokrin yang telah membantu saya dari penelitian dimulai sampai berakhirnya penelitian.
10. Mbak Mersa serta seluruh jajaran administrasi pada poliklinik penyakit dalam bagian endokrin yang telah membantu saya dari penelitian dimulai sampai berakhirnya penelitian.
11. Kepada orang tua penulis, bapak Zainal Abidin dan ibu Yulita Ratna Widiyanti yang telah memberikan dukungan moral dan finansial serta hal terbaik dalam kehidupan penulis.

12. Kepada saudara penulis, Raisah Putri Kattari, Dewi Anugrah Rizqi, dan Ayu Syifa Thaahira yang senantiasa memberikan dukungan dan perhatian.
13. Kepada sahabat penulis di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Larasati Restu Dewayani atas bantuan, dukungan, dan motivasi dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
14. Serta kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu atas bantuannya baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan untuk membatasi segala bantuan dan kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, 10 Desember 2022



Muhammad Ilham Surya Samawa

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KTI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
ABSTRAK.....	xvii
ABSTRACT .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Masalah Penelitian.....	2
1.2.1 Rumusan Masalah Umum.....	2
1.2.2 Rumusan Masalah Khusus.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.4.1 Manfaat untuk Pengetahuan.....	4
1.4.2 Manfaat untuk Penelitian .....	4
1.4.3 Manfaat untuk Masyarakat .....	4
1.5 Keaslian Penelitian .....	4



BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	9
2.1 Sindroma Metabolik .....	9
2.1.1 Patofisiologi Sindroma Metabolik.....	11
2.2 Obesitas.....	14
2.2.1 Sel Imun Bawaan di Jaringan Adiposa pada Penderita Obesitas.....	16
2.3 Komposisi Lemak Tubuh Manusia.....	19
2.3.1 Lemak sebagai Organ Endokrin .....	21
2.3.2 Pengukuran Lemak Tubuh.....	28
2.3.3 Faktor-faktor yang Memengaruhi Massa Lemak Tubuh .....	29
2.4 Indeks Massa Tubuh (IMT) .....	31
2.4.1 Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Obesitas .....	33
2.5 Diagnosis Komposisi Lemak Tubuh .....	34
2.6 Kerangka Teori .....	43
2.7 Kerangka Konsep.....	43
2.8 Hipotesis .....	44
2.8.1 Hipotesis Mayor.....	44
2.8.2 Hipotesis Minor .....	44
BAB III METODE PENELITIAN .....	45
3.1 Ruang Lingkup Penelitian .....	45
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	45
3.2.1 Tempat Penelitian .....	45
3.2.2 Waktu Penelitian.....	45
3.3 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	45
3.4 Populasi.....	45
3.4.1 Populasi Target .....	45

3.4.2 Populasi Terjangkau .....	45
3.5 Subjek dan Sampel Penelitian .....	46
3.5.1 Subjek Penelitian .....	46
3.5.2 Sampel Penelitian .....	46
3.5.3 Cara Pengambilan Sampel .....	46
3.5.4 Besar Sampel .....	47
3.6 Variabel Penelitian.....	48
3.6.1 Variabel Bebas.....	48
3.6.2 Variabel Terikat .....	48
3.7 Definisi Operasional Variabel .....	48
3.8 Cara Pengumpulan Data .....	49
3.8.1 Alat .....	49
3.8.2 Bahan .....	49
3.8.3 Jenis Data .....	50
3.8.4 Cara Kerja.....	50
3.9 Alur Penelitian .....	52
3.10 Pengolahan Data .....	53
3.11 Etika Penelitian .....	53
3.12 Jadwal Penelitian .....	54
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	55
BAB V PEMBAHASAN.....	58
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN .....	64
5.1    Simpulan .....	64
5.2    Saran .....	64
DAFTAR PUSTAKA .....	65

LAMPIRAN .....	71
----------------	----

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Keaslian Penelitian.....	5
<b>Tabel 2.</b> Kriteria Diagnosis Sindroma Metabolik Menurut WHO, NCEP-ATP III dan IDF .....	11
<b>Tabel 3.</b> Klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT) Menurut WHO.....	33
<b>Tabel 4.</b> Klasifikasi Nasional Indeks Massa Tubuh (IMT).....	33
<b>Tabel 5.</b> Keterbatasan Beberapa Metode Pengukuran Komposisi Lemak Tubuh	42
<b>Tabel 6.</b> Definisi Operasional Tabel .....	48
<b>Tabel 7.</b> Jadwal Penelitian .....	54
<b>Tabel 8.</b> Deskriptif Data Sindroma Metabolik dengan Obesitas dan Non Obesitas .....	55
<b>Tabel 9.</b> Uji Demografi Sindroma Metabolik Obesitas dan Non Obesitas .....	56
<b>Tabel 10.</b> Perbedaan Komposisi Lemak Tubuh pada Pasien Sindroma Metabolik dengan Obesitas dan Non Obesitas.....	56

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Patofisiologi Sindroma Metabolik .....	12
<b>Gambar 2.</b> Sel Imun Bawaan dalam Jaringan Adiposa Kurus dan Gemuk.....	16
<b>Gambar 3.</b> Persebaran Lemak Tubuh.....	22
<b>Gambar 4.</b> Perkembangan dan Remodeling Sel Lemak dalam Kesehatan dan Penyakit .....	23
<b>Gambar 5.</b> Pengukuran Tubuh Secara Langsung .....	29
<b>Gambar 6.</b> Dual Energy X-Ray Absorptiometry (DXA). .....	35
<b>Gambar 7.</b> Magnetic Resonance Imaging (MRI).....	36
<b>Gambar 8.</b> Computerized Tomography (CT-Scan).....	37
<b>Gambar 9.</b> Densitometri .....	38
<b>Gambar 10.</b> Bioelectrical Impedance Analyze (BIA) .....	40
<b>Gambar 11.</b> Kerangka Teori.....	43
<b>Gambar 12.</b> Kerangka Konsep .....	43
<b>Gambar 13.</b> Alur Penelitian.....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Surat Keterangan Maju Ujian Hasil KTI.....	71
<b>Lampiran 2.</b> Ethical Clearance.....	72
<b>Lampiran 3.</b> Permohonan Ethical Clearance.....	73
<b>Lampiran 4.</b> Surat Izin Penelitian .....	74
<b>Lampiran 5.</b> Permohonan Izin Penelitian.....	75
<b>Lampiran 6.</b> Tanda Pengenal Penelitian .....	75
<b>Lampiran 7.</b> Informed Consent .....	76
<b>Lampiran 8.</b> Hasil Pengukuran Komposisi Lemak Tubuh dengan Menggunakan Tanita SC-330.....	82
<b>Lampiran 9.</b> Data View pada Program Komputer Statistika .....	83
<b>Lampiran 10.</b> Variable View pada Program Komputer Statistika .....	86
<b>Lampiran 11.</b> Hasil Analisis Data.....	87
<b>Lampiran 12.</b> Dokumentasi Penelitian.....	95
<b>Lampiran 13.</b> Biodata Penulis.....	99

## DAFTAR SINGKATAN

AHA	: <i>American Heart Association</i>
AT2R	: <i>Angiotensin II Type 2 Receptor</i>
BAT	: <i>Brown Adipose Tissue</i>
BF	: <i>Body Fat</i>
BIA	: <i>Bioelectrical Impedance Analysis</i>
BMI	: <i>Body Mass Index</i>
CRP	: <i>C-Reactive Protein</i>
CVD	: <i>Cardiovascular Disease</i>
DXA	: <i>Dual Energy X-ray Absorptiometry</i>
HDL	: <i>High-Density Lipoprotein</i>
HOMA-IR	: <i>Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance</i>
IDF	: <i>International Diabetes Federation</i>
IDL	: lipoprotein
IL	: Interleukin
IMT	: Indeks Massa Tubuh
LDL	: <i>Low-Density Lipoprotein</i>
LOX	: <i>Lectin-Like Oxidized Low-Density Lipoprotein</i>
Mets	: <i>Metabolic Syndrome</i>
MRI	: <i>Magnetic Resonance Imaging</i>
NHLBI	: <i>National Heart Lung and Blood Institute</i>
OxLDL	: <i>Oxidized Low-Density Lipoprotein Cholesterol</i>
PRT	: Panjang Rentang Tangan

RAAS	: <i>Renin Angiotensin Aldosterone System</i>
RISKESDAS	: Riset Kesehatan Dasar
TL	: Tinggi Lutut
TNF	: <i>Tumor Necrosis Factor</i>
USG	: Ultrasonografi
VFR	: <i>Visceral Fat Rating</i>
VLDL	: <i>Very Low-Density Lipoprotein</i>
WAT	: <i>White Adipose Tissue</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>



## ABSTRAK

**Latar Belakang:** Sindroma metabolik adalah sekelompok gangguan metabolisme yang meliputi hipertensi, obesitas sentral, resistensi insulin, serta dislipidemia aterogenik. Prevalensi sindroma metabolik di seluruh dunia adalah 15-30% dan tingkat kejadiannya lebih tinggi di negara-negara berkembang.

**Tujuan:** Menganalisis perbedaan komposisi lemak tubuh pada pasien sindroma metabolik dengan obesitas dan non obesitas.

**Metode:** Penelitian observasional dengan desain belah lintang (*cross-sectional study*) dengan menggunakan metode *consecutive sampling* atau *non-probability* dari 89 pasien dengan diagnosis sindroma metabolik di Poliklinik Rawat Jalan Merpati RSUP Dr. Kariadi, Semarang, Jawa Tengah periode 25 Mei 2022-25 Agustus 2022. Analisis statistik bivariat menggunakan *chi-square*.

**Hasil:** Komponen sindroma metabolik yang paling banyak ditemui dengan menggunakan kriteria NCEP-ATP III modifikasi Asia adalah obesitas sentral (88,8%). Terdapat perbedaan yang signifikan antara komposisi lemak tubuh pada pasien sindroma metabolik dengan obesitas dan non obesitas ( $p < 0,05$ ).

**Kesimpulan:** Komposisi lemak tubuh yang meliputi persentase lemak, massa lemak, *visceral fat rating*, dan derajat obesitas pada pasien sindroma metabolik dengan obesitas lebih tinggi daripada non obesitas.

**Kata kunci:** Komposisi lemak tubuh, sindroma metabolik, obesitas.

## ABSTRACT

**Background:** A Metabolic syndrome is a group of metabolic disorders that include hypertension, central obesity, insulin resistance, and atherogenic dyslipidemia. The prevalence of the metabolic syndrome worldwide is 15-30% and the incidence is higher in developing countries.

**Aim:** Analyzing the differences in body fat composition in patients with metabolic syndrome either with obesity or non-obesity.

**Method:** Observational research with a cross-sectional design using consecutive sampling or non-probability methods from 89 patients with a diagnosis of metabolic syndrome at Dr. Kariadi Central General Hospital. Pigeon Polyclinic, Semarang, Central Java. for the period 25 May 2022-25 August 2022. Bivariate statistical analysis using chi-square.

**Result:** The most common component of metabolic syndrome using the Asian modified NCEP-ATP III criteria is central obesity (88.8%). There is a difference between body fat composition in patients with metabolic syndrome with obesity and non-obesity ( $p < 0,05$ ).

**Conclusion:** Body fat composition which includes fat percentage, fat mass, visceral fat rating, and degree of obesity in metabolic syndrome patients with obesity is higher than non-obese.

**Keywords:** Body fat composition, metabolic syndrome, obesity.