



**KESESUAIAN METODE PENGUKURAN PERSENTASE  
LEMAK TUBUH *SKINFOLD CALIPER* DENGAN METODE  
*BIOELECTRICAL IMPEDANCE ANALYSIS***

**LAPORAN HASIL  
KARYA TULIS ILMIAH**

Diajukan sebagai syarat guna mencapai gelar Sarjana Kedokteran

**DWI NINA WIJAYANTI**

**22010114140189**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2017**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KTI**

**KESESUAIAN METODE PENGUKURAN PERSENTASE LEMAK  
TUBUH SKINFOLD CALIPER DENGAN METODE BIOELECTRICAL  
IMPEDANCE ANALYSIS**

Disusun oleh:

**DWI NINA WIJAYANTI**  
**22010114140189**

**Telah disetujui**  
Semarang, 9 Oktober 2017

**Dosen Pembimbing I**



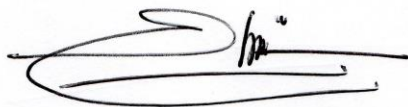
**Dr. dr. Hermina S., M.Kes, Sp.Rad(K)**  
NIP. 196706201998022001

**Dosen Pembimbing II**



**Deny Yudi Fitranti, S.Gz, M.Si**  
NIP. 198507052015042001

**Ketua Penguji**



**dr. Edwin Basyar, M.Kes, Sp.B, Sp.BA**  
NIP. 196209251992031002

**Penguji**



**dr. Aryu Chandra, M.Kes.(Epid)**  
NIP. 197809182008012011

Mengetahui

**Ketua Program Studi Kedokteran**



**Dr. dr. Neni Susilaningsih, M.Si.**  
NIP. 196301281989022001

## **PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN**

Yang bertanda tangan ini,

Nama : Dwi Nina Wijayanti

NIM : 22010114140189

Alamat : Jalan Muktiharjo Kidul RT 05 RW 08 No. 8A, Semarang

Mahasiswa : Program Pendidikan Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran  
Universitas Diponegoro Semarang

Dengan ini menyatakan bahwa,

- (a) Karya tulis ilmiah saya ini adalah asli dan belum pernah dipublikasikan atau diajukan untuk mendapat gelar akademik di Universitas Diponegoro.
  
- (b) Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan orang lain, kecuali pembimbing dan pihak lain sepengetahuan pembimbing.
  
- (c) Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan judul buku aslinya serta dicantumkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 9 Oktober 2017

Yang membuat pernyataan,

Dwi Nina Wijayanti

22010114140189

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas Karya Tulis Ilmiah ini. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Penulis menyadari sangatlah sulit untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak penyusunan proposal sampai dengan terselesaikannya laporan hasil Karya Tulis Ilmiah ini. Bersama ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. H. Yos Johan Utama, S.H., M.Hum selaku Rektor Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di Universitas Diponegoro.
2. Prof. Dr. dr. Tri Nur Kristina, DMM, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah memberikan sarana dan prasarana sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan lancar.
3. Dr. dr. Hermina Sukmaningtyas, M.Kes, Sp.Rad, Deny Yudi Fitranti, S.Gz, M.Si, dan Dr. dr. Hardian selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. dr. Edwin Basyar, M.Kes, Sp.B, Sp.BA dan dr. Aryu Chandra, M.Kes.(Epid) selaku penguji Karya Tulis Ilmiah yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan

memberikan kritik serta saran yang membangun terkait penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.

5. Kepala bagian dan seluruh jajaran staf Bagian Ilmu Fisika Medis Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dan khususnya staf Bagian Karya Tulis Ilmiah, yang telah menyediakan sarana dan prasarana sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.
6. Orang tua, Kusdi dan Suyanti, beserta kakak tercinta Eko Pujo Saputro yang senantiasa memberikan semangat, dukungan moral, maupun material selama penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Para sahabat sekelompok skripsi, Indah Dayanti Darwis, Muhamad Wartono, dan Faiz Muhammad Al As'ady, yang menjadi sumber dukungan, penyemangat, dan senantiasa membantu saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Sahabat-sahabat FK UNDIP 2014 Rara Andini Saraswati, Paramestri Sekar Kinanti, Dyah Ayu Palupi, dan Anggi Prasetyowati yang selalu membantu dan tak lelah memberi semangat di kala susah dan sedih dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
9. Sahabat-sahabat SMA 2 Semarang 2014 Bella, Desnandia, Gitta, Bintang, Firdiana yang selalu membantu dan tak lelah memberi semangat di kala susah dan sedih dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
10. Serta pihak lain yang tidak mungkin saya sebutkan satu per satu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna. Karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, 9 Oktober 2017

Dwi Nina Wijayanti

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR SINGKATAN .....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.3.1 Tujuan Umum .....	4
1.3.2 Tujuan Khusus .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.4.1 Manfaat untuk ilmu pengetahuan .....	4
1.4.2 Manfaat untuk penelitian .....	4
1.5 Keaslian Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Komposisi Tubuh.....	7
2.1.1 Massa Lemak .....	10
2.1.1.1 Definisi Massa Lemak .....	10
2.1.1.2 Pendistribusian Lemak .....	11
2.2 Antropometri dan Pengukuran Komposisi Tubuh .....	12
2.3 <i>Skinfold Caliper (Skinfold Thickness)</i> .....	13
2.3.1 Cara dan Lokasi Pengukuran Menggunakan <i>Skinfold Caliper</i> ...	14
2.4 <i>Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)</i> .....	18
2.5 Keterbatasan Metode Pengukuran Komposisi Tubuh.....	20

2.6 Indeks Massa Tubuh (IMT) .....	21
2.7 Kerangka Teori.....	23
2.8 Kerangka Konsep .....	24
2.9 Hipotesis.....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
3.1 Ruang Lingkup Penelitian.....	25
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	25
3.3 Jenis Penelitian.....	25
3.4 Populasi dan Sampel .....	25
3.4.1 Populasi Target .....	25
3.4.2 Populasi Terjangkau .....	26
3.4.3 Sampel Penelitian .....	26
3.4.3.1 Kriteria Inklusi .....	26
3.4.3.2 Kriteria Eksklusi .....	26
3.4.4 Cara Sampling.....	26
3.4.5 Besar Sampel .....	27
3.5 Variabel Penelitian .....	28
3.5.1 Variabel Bebas .....	28
3.5.2 Variabel Terikat .....	28
3.6 Definisi Operasional.....	28
3.7 Cara Pengumpulan Data.....	30
3.7.1 Alat yang Dipergunakan .....	30
3.7.2 Jenis Data.....	30
3.7.3 Cara Kerja .....	30
3.7.3.1 Persiapan Umum.....	30
3.7.3.2 Teknik Pengukuran Persentase Lemak Tubuh dengan <i>Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)</i> .....	31
3.7.3.3 Teknik Pengukuran Persentase Lemak dengan <i>Skinfold Caliper</i> .....	31
3.8 Alur Penelitian .....	34
3.9 Analisis Data .....	34



3.10 Etika Penelitian .....	35
BAB IV HASIL PENELITIAN .....	37
4.1 Karakteristik Subjek Penelitian.....	37
4.2 Hasil Pengukuran Persentase Lemak Tubuh.....	38
BAB V PEMBAHASAN .....	39
5.1 Pembahasan.....	39
5.2 Keterbatasan Penelitian.....	41
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	42
6.1 Kesimpulan .....	42
6.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA .....	43
LAMPIRAN .....	47

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian.....	4
Tabel 2. Komposisi Tubuh Manusia .....	7
Tabel 3. Komposisi Tubuh Wanita dan Laki - Laki Kelompok Usia 20-24 Tahun .....	10
Tabel 4. Tempat - tempat dan Petunjuk Pengukuran Skinfold .....	16
Tabel 5. Ringkasan lokasi pengukuran lipatan kulit yang digunakan untuk memprediksi persen lemak.....	18
Tabel 6. Keterbatasan Beberapa Metode Pengukuran Komposisi Tubuh.....	20
Tabel 7. Kategori ambang batas IMT untuk Indonesia.....	22
Tabel 8. Definisi Operasional .....	28
Tabel 9. Interpretasi nilai ICC.....	35
Tabel 10. Karakteristik Subjek Penelitian.....	37
Tabel 11. Hasil Pengukuran Persentase Lemak Tubuh.....	38

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lima Tingkat Model Komposisi Tubuh.....	8
Gambar 2. Teknik pengukuran tebal lemak bawah kulit menggunakan <i>skinfold caliper</i> .....	15
Gambar 3. Deskripsi visual pengukuran ketebalan lemak bawah kulit menggunakan <i>skinfold caliper</i> .....	17
Gambar 4. Kerangka Teori.....	23
Gambar 5. Kerangka Konsep .....	24
Gambar 6. Alur Penelitian.....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner .....	47
Lampiran 2. <i>Informed Consent</i> .....	48
Lampiran 3. <i>Ethical Clearance</i> .....	50
Lampiran 4. Sertifikat Kalibrasi.....	51
Lampiran 5. Data Hasil Pengukuran <i>Skinfold Caliper</i> dan BIA .....	52
Lampiran 6. Hasil Analisa Statistik .....	56
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian.....	60
Lampiran 8. Biodata Mahasiswa.....	63

## DAFTAR SINGKATAN

IMT	: Indeks Massa Tubuh
WHO	: <i>World Health Organization</i>
BIA	: <i>Bioelectrical Impedance Analysis</i>
DXA	: <i>Dual Energy X-ray Absorbtiometry</i>
FM	: <i>Fat Mass</i>
FFM	: <i>Fat Free Mass</i>
WHR	: <i>Waist –To-Hip Ratio</i>
LiLA	: Lingkar Lengan Atas
SAD	: <i>Sagital Abdomen Diameter</i>
BF	: <i>Body Fat</i>
TBW	: <i>Total Body Water</i>
DPA	: <i>Dual Photon Absobtiometry</i>
BB	: Berat Badan
TB	: Tinggi Badan
ICC	: <i>Intraclass Correlation Coefficient</i>

## ABSTRAK

**Latar Belakang:** Pengukuran persentase lemak tubuh yang akurat merupakan hal yang diperlukan untuk memonitor lemak tubuh, obesitas dan untuk rencana pengaturan diet dalam program pelayanan kesehatan. Lemak tubuh memiliki hubungan dengan beberapa faktor risiko kesehatan. *Bioelectrical Impedance Analysis* dan *Skinfold Caliper* dapat memperkirakan persentase lemak tubuh. Kedua alat tersebut mudah, murah dan tidak invasif.

**Tujuan:** Mengetahui kesesuaian *Bioelectrical Impedance Analysis* dengan *Skinfold Caliper* terhadap pengukuran persentase lemak tubuh pada wanita dewasa muda.

**Metode:** Penelitian dilakukan terhadap 33 wanita dewasa muda dengan tinggi badan 155 – 165 cm dan berat badan 45 – 55 kg. Pada semua subyek dilakukan pengukuran lemak menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis* dan *Skinfold Caliper* pada 4 lokasi (trisepe, bisepe, subskapula dan suprailiaka). Data selanjutnya dianalisis menggunakan uji *intraclass correlation coefficient (ICC) absolut agreement*.

**Hasil Penelitian:** Pada pengukuran persentase lemak tubuh menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis* didapatkan rerata  $20,31 \pm 3,13$  %, sedangkan *Skinfold Caliper* didapatkan  $23,50 \pm 1,51$  %. Terdapat perbedaan antara pengukuran *Bioelectrical Impedance Analysis* dan *Skinfold Caliper*. Uji kesesuaian menunjukkan kesesuaian derajat sedang (ICC=0,42).

**Kesimpulan:** Terdapat kesesuaian dengan derajat sedang antara pengukuran persentase lemak tubuh yang diukur menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis* dan *Skinfold Caliper* pada wanita dewasa muda.

**Kata Kunci:** Lemak tubuh, *Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)*, *Skinfold Caliper*

## **ABSTRACT**

**Background:** *An accurate measurement of body fat percentage is necessary for body fat monitoring, obesity and diet planning in health care program. Body fat has a correlation with some of the health risk factors. Skinfold Caliper and Bioelectrical Impedance Analysis is able to estimate body fat percentage. Both of the devices is not invasive, inexpensive, and easy to operate.*

**Aim:** *To understand the conformity of Skinfold Caliper and Bioelectrical Impedance Analysis toward body fat percentage measurement in young adult female.*

**Method:** *This study included 33 young adult female with average height between 155-165cm and weight 45-55kg. Body fat percentage of all subjects were measured by Skinfold Caliper and Bioelectrical Impedance Analysis in 4 locations (triceps, biceps, subscapula, and suprailliaca). The data was analyzed using Intraclass Correlation Coefficient (ICC) absolut agreement test.*

**Result:** *Mean of body fat percentage measurement using Bioelectrical Impedance Analysis was  $20,31 \pm 3,13$  %,while Skinfold Caliper was  $23,50 \pm 1,51$  %. Conformity test showed moderate degree of conformance (ICC=0,42).*

**Conclusion:** *There was a moderate degree of conformance between body fat percentage measured by Skinfold Caliper and Bioelectrical Impedance Analysis in young adultfemale.*

**Keywords:** *Body fat, Bioelectrical Impedance Analysis (BIA), Skinfold Caliper*