



**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH TERHADAP
LINGKAR LENGAN ATAS DAN LIGKAR BETIS
PADA MAHASISWA PEREMPUAN FAKULTAS
KEDOKTERAN UNIVERSITAS JEMBER**

SKRIPSI

Oleh

**Maul Lydia Evaginanti
NIM 162010101028**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH TERHADAP
LINGKAR LENGAN ATAS DAN LIGKAR BETIS
PADA MAHASISWA PEREMPUAN FAKULTAS
KEDOKTERAN UNIVERSITAS JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Dokter (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran

Oleh

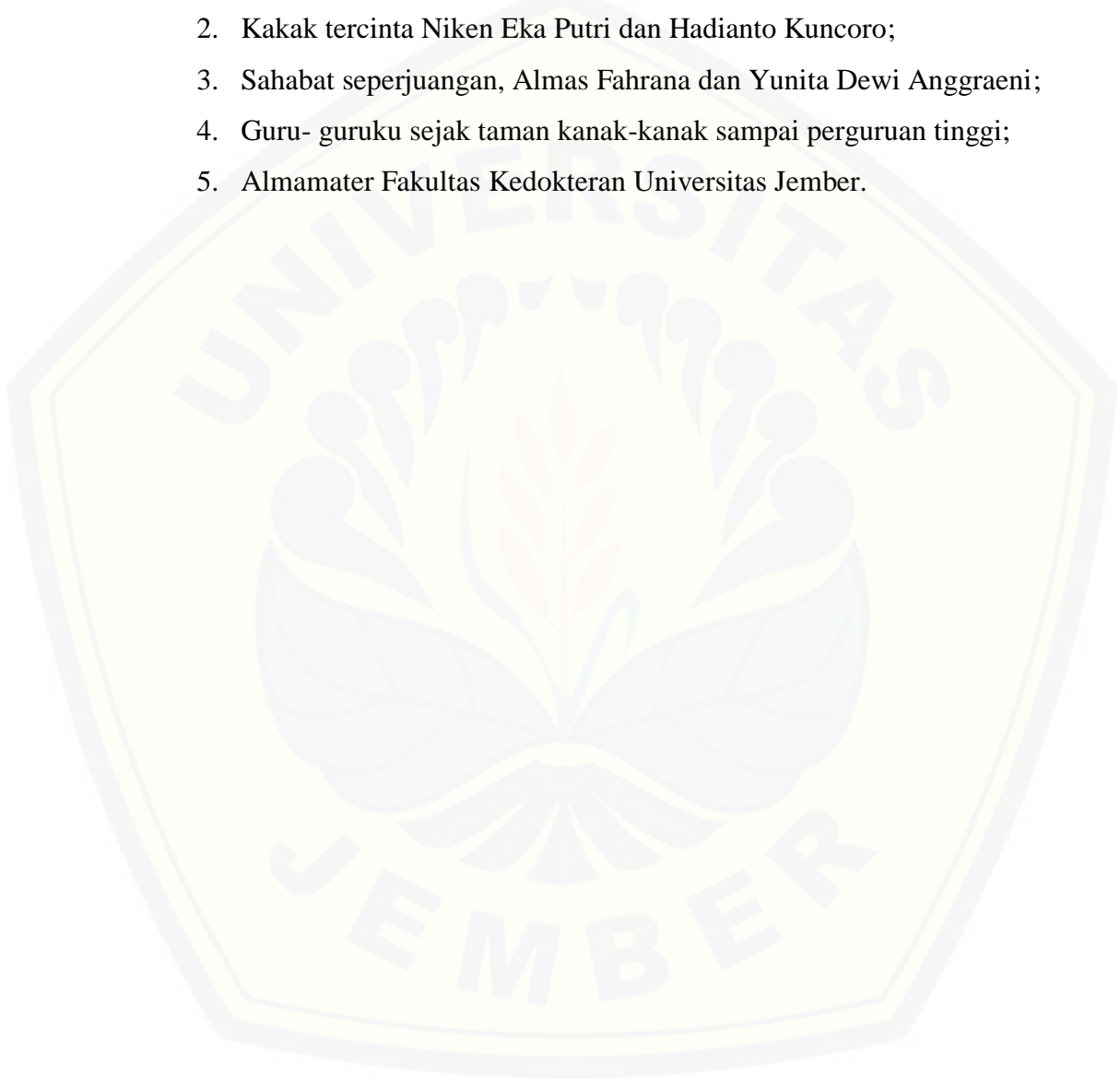
Maulydia Evaginanti
NIM 162010101028

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua tercinta, Ayah Suhardono dan Mamah Siti Asiyah;
2. Kakak tercinta Niken Eka Putri dan Hadianto Kuncoro;
3. Sahabat seperjuangan, Almas Fahrana dan Yunita Dewi Anggraeni;
4. Guru- guruku sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi;
5. Almater Fakultas Kedokteran Universitas Jember.



MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama
kesulitan ada kemudahan.”

(Terjemahan Surat Al-Insyirah ayat 5-6)*)



*) Kementerian Agama Republik Indonesia. 2013. *Al-Hikmah Al-Qur'an 20 Baris dan Terjemahan 2 Muka*. Jakarta: Penerbit Wali

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maulydia Evaginanti

NIM : 162010101028

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Hubungan Indeks Massa Tubuh terhadap Lingkar Lengan Atas dan Lingkar Betis pada Mahasiswa Perempuan Fakultas Kedokteran Universitas Jember” adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 20 Januari 2020

yang menyatakan,

Maulydia Evaginanti

NIM 162010101028

SKRIPSI

**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH TERHADAP
LINGKAR LENGAN ATAS DAN LIGKAR BETIS
PADA MAHASISWA PEREMPUAN FAKULTAS
KEDOKTERAN UNIVERSITAS JEMBER**

Oleh

Maulydia Evaginanti
NIM 162010101028

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : dr. Muhammad Hasan, M.Kes., Sp. OT
Dosen Pembimbing Anggota : dr. Rena Normasari, M. Biomed.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Hubungan Indeks Massa Tubuh terhadap Lingkar Lengan Atas dan Lingkar Betis pada Mahasiswa Perempuan Fakultas Kedokteran Universitas Jember” karya Maulydia Evaginanti telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota I

dr. Adelia Handoko, M.Si.
NIP. 198901072014042001

dr. Cicih Komariah, Sp.M
NIP. 197409282005012001

Anggota II

Anggota III

dr. Muhammad Hasan, M.Kes., Sp. OT
NIP. 196904111999031001

dr. Rena Normasari, M. Biomed
NIP. 198305122008122002

Mengesahkan
Dekan,

dr. Supangat, M.Kes, Ph.D, Sp.BA
NIP 197304241999031002

RINGKASAN

HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH TERHADAP LINGKAR LENGAN ATAS DAN LINGKAR BETIS PADA MAHASISWA PEREMPUAN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS JEMBER; Maulydia Evaginanti; 162010101028; 2020; 73 halaman; Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah indeks antropometri yang menunjukkan proporsi antara berat badan menurut tinggi badan. Indeks massa tubuh memiliki beberapa kelemahan dalam penggunaannya, diantaranya yaitu dapat digunakan pada usia lebih dari 18 tahun, dibutuhkan tenaga terlatih untuk menghitungnya, membutuhkan dua alat dalam pengukurannya dan dalam perhitungannya membutuhkan rumus. Selain itu indeks massa tubuh juga tidak dapat digunakan ketika terjadi penimbunan cairan yang tidak normal di kaki dan perut (Kemenkes, 2016; Par'i *et al.*, 2017). Evaluasi status gizi juga dapat dilakukan dengan mengukur lingkaran lengan atas dan lingkaran betis.

Lingkar lengan atas dan lingkaran betis adalah suatu pengukuran yang dapat menggambarkan cadangan lemak tubuh. Lingkar lengan atas sudah masuk dalam pengukuran yang dilakukan di posyandu remaja namun pengukuran lingkaran lengan atas belum dilakukan secara rutin (Kemenkes, 2018). Dibandingkan dengan indeks massa tubuh, lingkaran lengan atas dan lingkaran betis memiliki beberapa kelebihan yaitu alat yang digunakan mudah dan murah karena hanya membutuhkan pita ukur, tidak membutuhkan rumus pada perhitungannya, dan pada lingkaran lengan atas hasilnya tidak terpengaruh ketika terjadi penimbunan cairan tidak normal pada kaki dan perut (Par'i *et al.*, 2017).

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui hubungan antara Indeks Massa Tubuh terhadap lingkaran lengan atas dan lingkaran betis pada mahasiswa perempuan Fakultas Kedokteran Universitas Jember. Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan metode pendekatan cross sectional. Variabel pada penelitian kali ini yaitu Indeks Massa Tubuh, lingkaran lengan atas dan lingkaran betis. Uji analisis korelasi pada penelitian ini menggunakan uji korelasi *Spearman*.

Hasil uji korelasi Spearman antara Indeks Massa Tubuh dan Lingkaran lengan atas menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,843 dan nilai Sig. 0,000 yang berarti terdapat korelasi sangat kuat antara IMT dan Lila dan terdapat hubungan yang signifikan diantara IMT dan Lila. Hasil uji korelasi antara IMT dan lingkaran betis menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,682 dan nilai Sig. 0,000 yang berarti terdapat hubungan yang kuat dan signifikan antara IMT dan lingkaran lengan atas.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Hubungan Indeks Massa Tubuh terhadap Lingkar Lengan Atas dan Lingkar Betis pada Mahasiswa Perempuan Fakultas Kedokteran Universitas Jember”. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya Ayah Suhardono dan Mamah Siti Asiyah beserta kakak-kakak saya Niken Eka Putri dan Hadianto Kuncoro yang telah memberikan doa dan dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik;
2. dr. Supangat, M.Kes., Ph.D., Sp.BA. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan selama menempuh studi Pendidikan Dokter di Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
3. dr. Desie Dwi Wisudanti, M. Biomed. selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan arahan dan nasehat kepada saya selama menjadi mahasiswa;
4. dr. Muhammad Hasan, M. Kes., Sp. OT selaku dosen pembimbing utama dan dr. Rena Normasari, M. Biomed selaku dosen pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing saya selama penulisan skripsi ini;
5. dr. Adelia Handoko, M. Si. selaku dosen penguji I dan dr. Cicih Komariah, Sp.M selaku dosen penguji II yang telah memberikan saran dan masukan sehingga naskah skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik;
6. Guru-guru saya di jenjang SD, SMP, dan SMA, serta dosen-dosen di Fakultas Kedokteran Universitas Jember yang telah memberikan ilmu terbaiknya selama ini;

7. Sahabat saya Almas Fahrana dan Yunita Dewi Anggraeni yang selalu membantu dalam keadaan apapun;
8. Sahabat SMP saya Alya Bunga dan Faridha Khoyrunnisa yang selalu memberikan dukungan jarak jauhnya;
9. Rekan-rekan sejawat Ligamen, mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Jember angkatan 2016;
10. Adik –adik angkatan 2017, 2018, dan 2019 yang telah membantu proses penelitian serta memberikan semangat dan dukungan selama menempuh penelitian
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak kalangan.

Jember, Januari 2020

Penulis

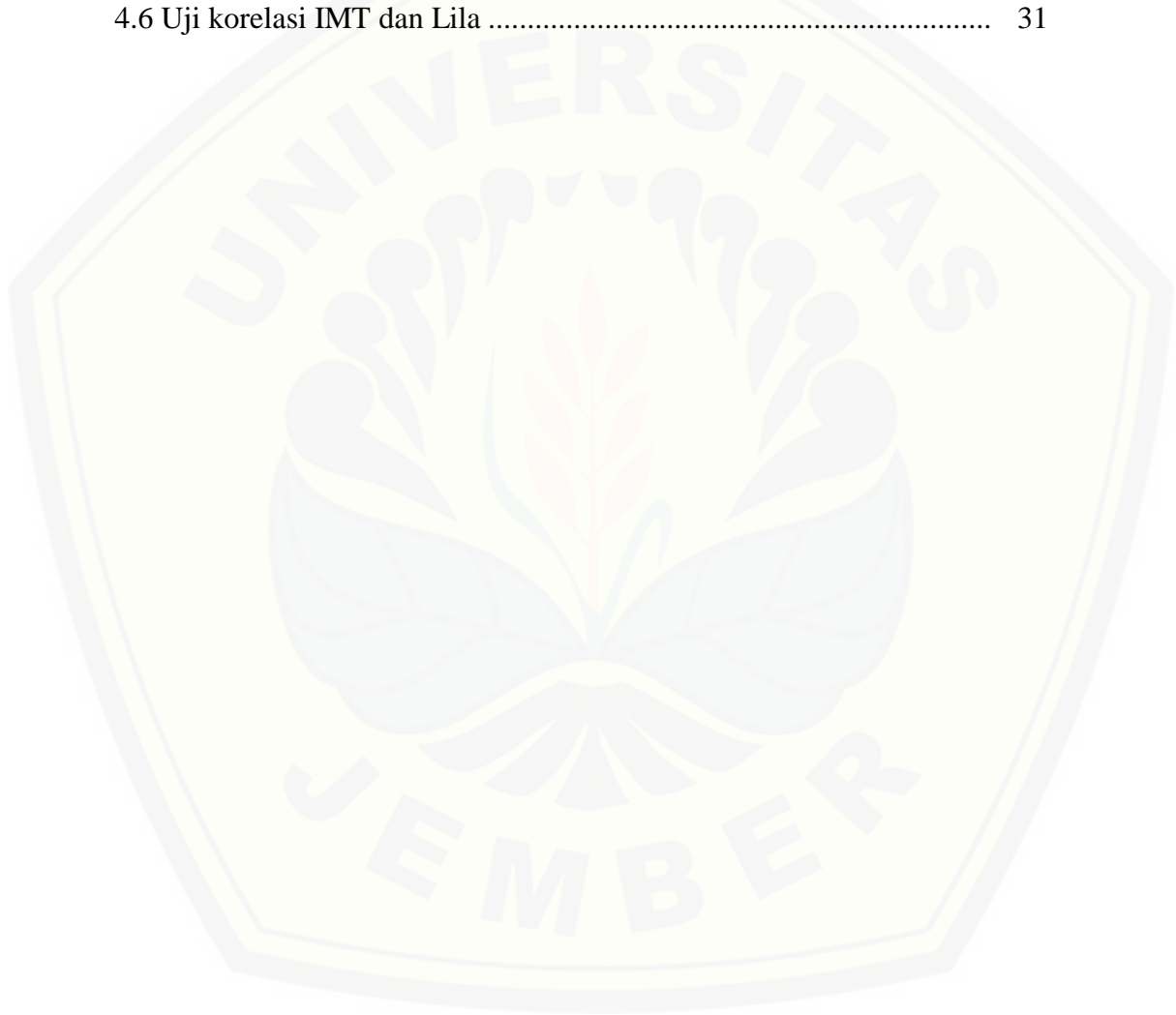
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
HALAMAN PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penulisan	2
1.4 Manfaat Penulisan	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Anatomi Lengan	3
2.1.1 Otot Lengan Atas	4
2.2 Lingkar Lengan Atas	5
2.2.1 Lapisan Lingkar Lengan Atas	5
2.2.2 Faktor yang Meempengaruhi LLA	7
2.2.3 Cara Mengukur LLA	8
2.3 Anatomi Tungkai Bawah	9
2.3.1 Otot-otot Tungkai Bawah	10
2.4 Lingkar Betis	11
2.2.1 Lapisan Lingkar Betis.....	12
2.2.2 Faktor yang Meempengaruhi Lingkar Betis.....	12
2.2.3 Cara Mengukur Lingkar Betis	13
2.5 Indeks Massa Tubuh	13
2.6 Fisiologi Pertumbuhan Otot	14
2.7 Komposisi Tubuh	15
2.6.1 Jaringan Adiposa	16
2.6.2 Jaringan Otot Rangka	16
2.6.3 Jaringan Tulang	16
2.8 Status Gizi dan Metode Penilaian Status Gizi	17
2.7.1 Metode Laboratorium	17
2.7.2 Metode Klinis	17
2.7.3 Metode Konsumsi Pangan.....	18
2.7.4 Metode Faktor Ekologi.....	18

2.7.5 Metode Antropometri	20
2.9 Kerangka Konsep	20
2.10 Hipotesis	21
BAB 3. METODE PENELITIAN	22
3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	22
3.2 Tempat dan Waktu	22
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	22
3.3.1 Populasi Penelitian	22
3.3.2 Sampel Penelitian	22
3.3.3 Besar Sampel	22
3.3.4 Teknik Pengambilan Sampel	23
3.4 Variabel Penelitian	23
3.4.1 Variabel Terikat.....	23
3.4.2 Variabel Bebas.....	23
3.5 Definisi Operasional	24
3.6 Instrumen Penelitian	25
3.6.1 Subjek Penelitian	25
3.6.2 Alat	25
3.7 Prosedur Pengambilan Data	25
3.7.1 Uji Kelayakan	25
3.7.2 Sumber Data	26
3.7.3 Pengambilan Data dan Pengambilan Sampel	26
3.8 Analisis Data	26
3.9 Alur Penelitian	27
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Penelitian	28
4.1.1 Karakteristik Subjek Penelitian	28
4.1.2 Deskripsi Data Pengukuran	29
4.1.3 Uji Normalitas	30
4.1.4 Uji Korelasi	31
4.2 Pembahasan	31
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Cut off point optimal lila di Pulau Jawa dan Bali	9
2.2 Klasifikasi indeks massa tubuh	14
4.1 Nilai setiap komponen variabel.....	29
4.2 Persebaran responden berdasarkan IMT	30
4.3 Deskripsi nilai Lila dan lingkaran betis berdasarkan IMT.....	30
4.4 Uji normalitas <i>Kolmogorov smirnov</i>	31
4.5 Uji korelasi IMT dan lingkaran betis	31
4.6 Uji korelasi IMT dan Lila	31



DAFTAR GAMBAR

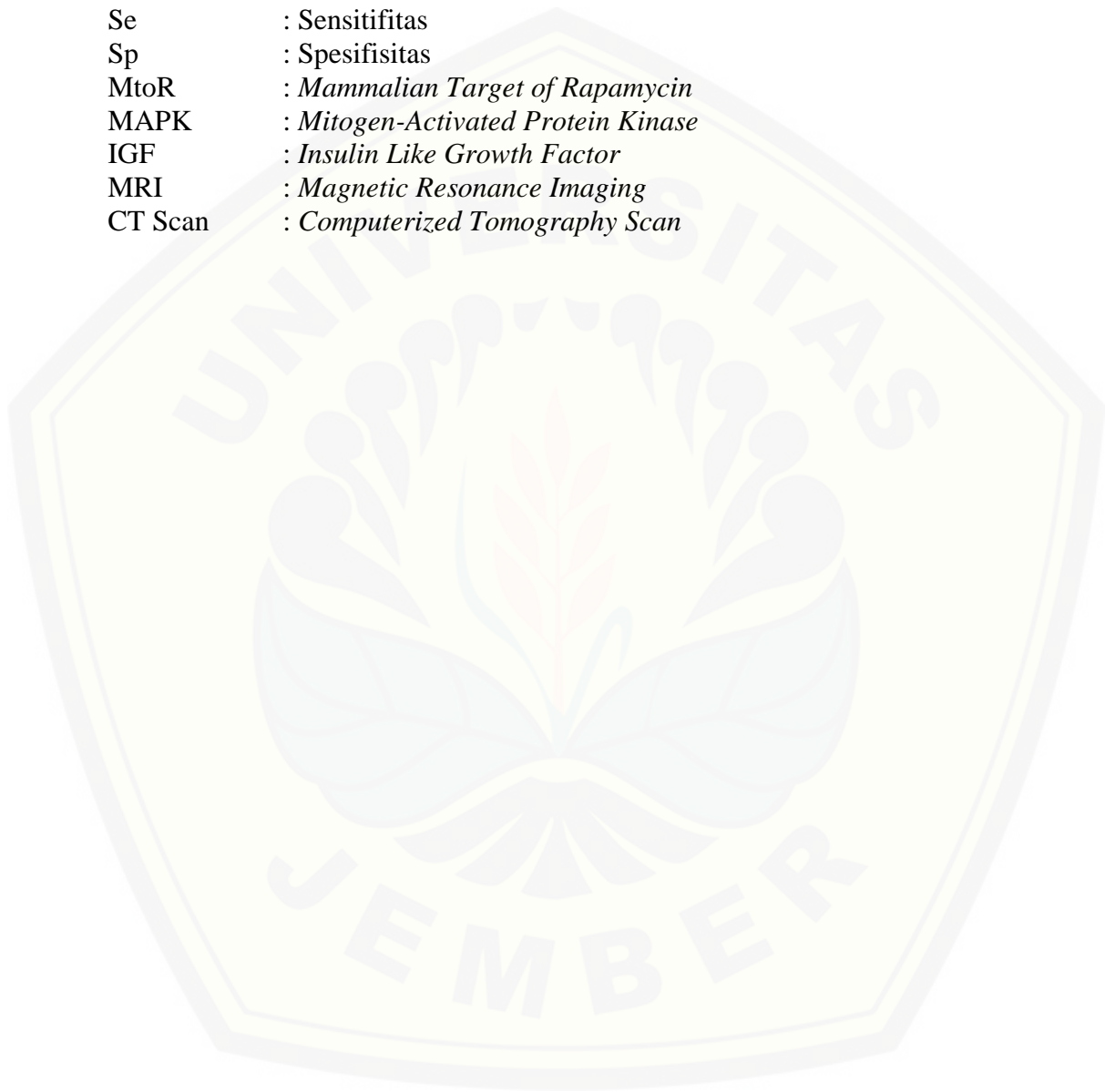
	Halaman
2.1 Relif permukaan sisi kanan bagian ventral	3
2.2 Otot-otot lengan atas	4
2.3 Potongan transversal lengan atas	5
2.4 Jalur katabolisme karbohidrat, protein dan lemak	6
2.5 Cara mengukur lingkaran lengan atas	10
2.6 Relif permukaan ekstremitas bawah sisi kanan ventral	11
2.7 Otot-otot tungkai bawah	12
2.8 Potongan transversal tungkai bawah	14
2.9 Pengukuran tinggi badan	15
2.10 Kerangka konsep	20
4.1 Grafik distribusi subjek penelitian berdasarkan angkatan	28
4.2 Grafik distribusi subjek penelitian berdasarkan usia	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
3.1 Lembar penjelasan kepada calon sampel	40
3.2 Lembar persetujuan calon responden.....	42
3.3 Protokol pengukuran Lingkar Lengan Atas	43
3.4 Protokol pengukuran Lingkar Betis	44
3.5 Protokol pengukuran IMT	45
3.6 Lembar hasil pengukuran responden	46
4.1 Surat keterangan layak etik	48
4.2 Surat keterangan bebas plagiasi	49
4.3 Lembar hasil penelitian	50
4.4 Statistik deskriptif	55
4.5 Uji normalitas.....	56
4.6 Uji korelasi	56
4.7 Dokumentasi Kegiatan Penelitian	57

DAFTAR SINGKATAN

IMT	: Indeks Massa Tubuh
Lila	: Lingkar Lengan Atas
AUC	: <i>Area Under Curve</i>
Se	: Sensitifitas
Sp	: Spesifisitas
MtoR	: <i>Mammalian Target of Rapamycin</i>
MAPK	: <i>Mitogen-Activated Protein Kinase</i>
IGF	: <i>Insulin Like Growth Factor</i>
MRI	: <i>Magnetic Resonance Imaging</i>
CT Scan	: <i>Computerized Tomography Scan</i>



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah indeks antropometri yang menunjukkan proporsi antara berat badan menurut tinggi badan. Pengecekan IMT berguna untuk menentukan apakah berat badan dan tinggi badan sudah dalam kategori ideal dan untuk mengetahui risiko dari penyakit tidak menular lainnya seperti diabetes melitus dan penyakit kardiovaskular. Dalam penggunaannya indeks massa tubuh memiliki beberapa kelemahan hanya digunakan pada usia lebih dari 18 tahun, dibutuhkan tenaga terlatih untuk menghitungnya, membutuhkan dua alat dalam pengukurannya dan dalam perhitungannya membutuhkan rumus. Selain itu indeks massa tubuh juga tidak dapat digunakan ketika terjadi penimbunan cairan yang tidak normal di kaki dan perut (Kemenkes, 2016; Par'i *et al.*, 2017).

Pengukuran antropometri juga dapat dilakukan dengan mengukur lingkaran lengan atas dan lingkaran betis. Lingkaran lengan atas dan lingkaran betis adalah suatu pengukuran yang dapat menggambarkan cadangan lemak tubuh. Lingkaran lengan atas sudah masuk dalam pengukuran yang dilakukan di posyandu remaja namun pengukuran lingkaran lengan atas belum dilakukan secara rutin (Kemenkes, 2018). Berbeda dengan lingkaran lengan atas, lingkaran betis belum menjadi pengukuran yang rutin dilakukan. Dibandingkan dengan indeks massa tubuh, lingkaran lengan atas dan lingkaran betis memiliki beberapa kelebihan yaitu alat yang digunakan mudah dan murah karena hanya membutuhkan pita ukur, tidak membutuhkan rumus pada perhitungannya, dan pada lingkaran lengan atas hasilnya tidak terpengaruh ketika terjadi penimbunan cairan tidak normal pada kaki dan perut (Par'i *et al.*, 2017).

Indeks massa tubuh, lingkaran lengan atas dan lingkaran betis termasuk kedalam metode antropometri dalam menilai status gizi seseorang. Indeks massa tubuh lebih sering digunakan dibandingkan lingkaran lengan atas dan lingkaran betis, tetapi ketika indeks massa tubuh tidak bisa digunakan kita dapat memilih lingkaran lengan atas dan lingkaran betis sebagai alternatif. Hingga saat ini masih belum ada penelitian yang menghubungkan Indeks Massa Tubuh terhadap lingkaran lengan atas dan

lingkar betis pada kalangan mahasiswi. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti mengambil judul penelitian “Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Lingkar Lengan Atas dan Lingkar Betis Pada Mahasiswa Perempuan FK UNEJ”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Apakah terdapat hubungan antara Indeks Massa Tubuh terhadap lingkar lengan atas dan lingkar betis pada mahasiswa perempuan FK UNEJ ?”

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui hubungan antara Indeks Massa Tubuh terhadap lingkar lengan atas dan lingkar betis pada mahasiswa perempuan Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

1.4 Manfaat Penulisan

Dalam penelitian kali ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

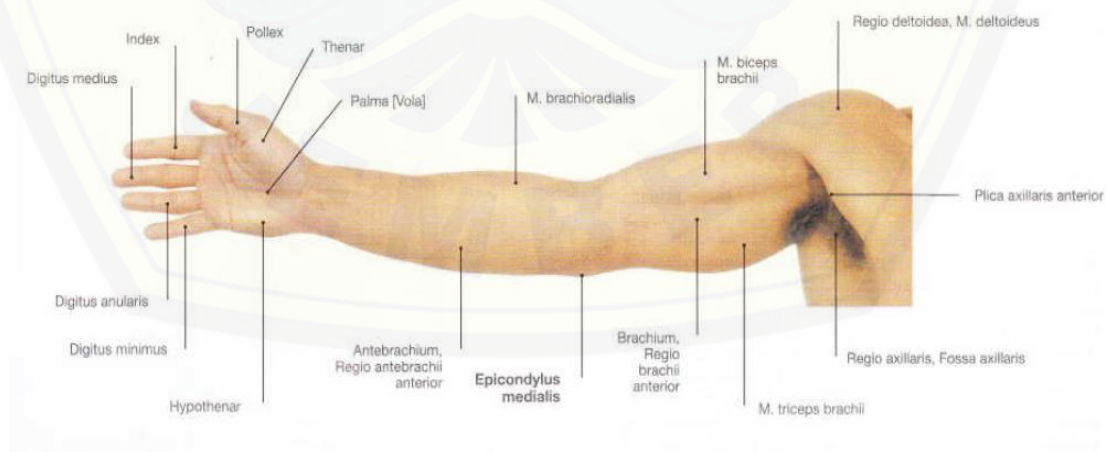
- a. Bagi peneliti, dapat menambah ilmu pengetahuan.
- b. Bagi institusi pendidikan, dapat menambah bahan kepustakaan dan sebagai acuan penelitian selanjutnya
- c. Bagi masyarakat, menambah ilmu pengetahuan dan sebagai bahan acuan untuk menentukan status gizi di masyarakat

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anatomi Lengan

Ekstremitas atas terdiri dari gelang bahu (*Cingulum membri superioris*) dan lengan (*Pars libera membri superioris*). Keduanya bersatu pada area bahu (*Regio deltoidea*) dan aksila (*Fossa axillaris*). Terlihat pada Gambar 2.1 *Pars libera membri superioris* terdiri dari regio siku (*Regio cubitis*), lengan atas (*Brachium*), lengan bawah (*Antebrachium*), regio pergelangan tangan (*Regio carpalis*), dan tangan (*Manus*) (Paulsen and Waschke, 2010). Lengan bagian atas terdiri atas Os humerus sedangkan lengan bagian bawah terdiri atas Os radius dan Os ulna (Darmawan *et al.*, 2018).

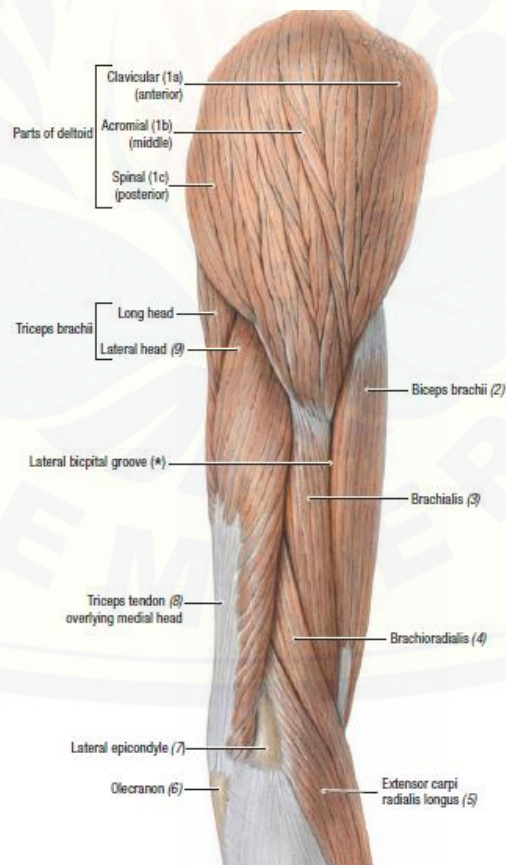
Kontraksi *M. biceps* akan memperlihatkan sulkus longitudinal dan sulcus *bicipitalis medialis* yang terletak pada bagian medial lengan atas. Ketika seseorang meletakkan lengannya pada meja, maka bagian yang menyentuh meja adalah *Olecranon*. *Olecranon* merupakan suatu tonjolan tulang yang dapat dilihat dari sisi dorsal *Articulatio cubiti*. Kedua tonjolan tulang (*Epicondylus lateralis* dan *medialis*) yang dapat diraba di *medial* dan *lateral Regio cubitalis* merupakan bagian dari *Humerus* (Paulsen and Waschke, 2010).



Gambar 2.1 Relif permukaan lengan sisi kanan bagian ventral (Sumber: Paulsen and Waschke, 2010).

2.1.1 Otot-Otot Lengan Atas

Lengan atas juga terdiri atas otot-otot yang melingkupinya. Bagian ventral, lengan atas terdiri atas *M. coracobrachialis*, *M. brachialis* dan *M. biceps brachii*. *M. coracobrachialis* memiliki origo di *Proc. coracoideus* dan insertio di medial humerus. *M. coracobrachialis* berfungsi pada gerakan adduksi, rotasi medial dan anteversi. Berbeda dengan *M. coracobrachialis*, *M. brachialis* terbagi menjadi 2, yaitu *M. triceps brachii* dan *M. biceps brachii*. *M. biceps brachii caput longum* berfungsi sebagai abduktor lengan. Insersionya berada pada *Tuberositas radii* dan fungsi utamanya sebagai fleksor pada *Articulatio cubiti* dan supinator lengan bawah. *M. triceps brachii* merupakan otot terpenting pada sisi dorsal lengan. Selain itu, pada lengan atas memiliki *M. deltoideus* yang berfungsi untuk melakukan gerakan fleksi bahu bersama dengan *M. pectoralis major*. Otot-otot pada lengan dapat dilihat pada Gambar 2.2 (Paulsen and Waschke, 2010).

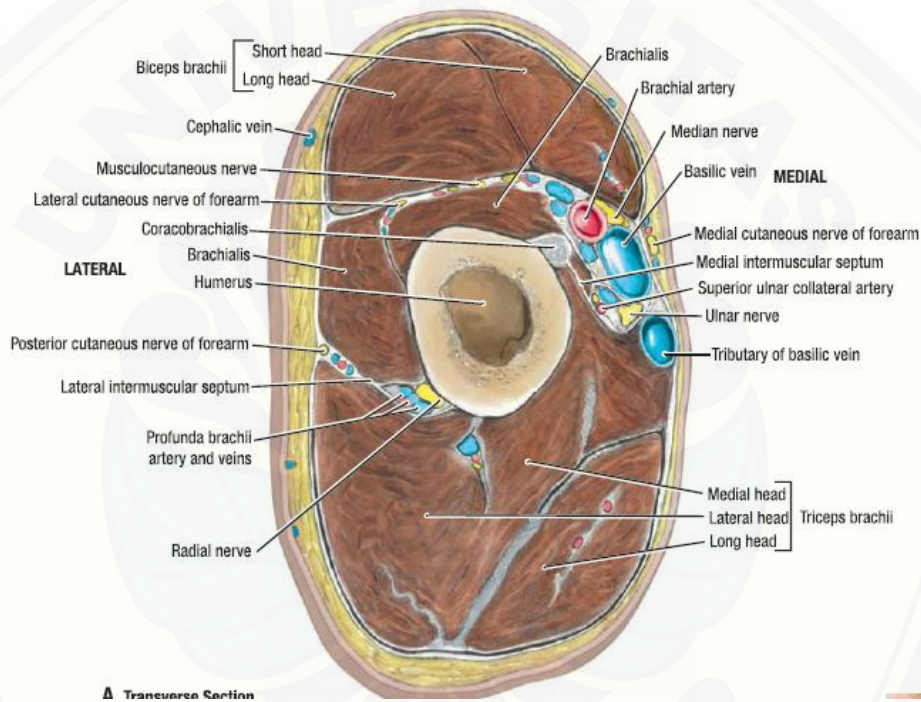


Gambar 2.2 Otot-otot lengan atas (Sumber: Agur and Dalley, 2009).

2.2 Lingkar Lengan Atas

2.2.1 Lapisan Lingkar Lengan Atas

Lapisan lengan atas dapat dilihat pada potongan secara melintang. Lapisan yang terlihat pada Gambar 2.3 yaitu lapisan kulit, subkutan, dan lapisan otot. Otot yang berada pada sisi ventral adalah otot-otot fleksor sendi siku, *M. biceps brachii* terletak anterior dan *M. brachialis* berasal dari lateral. *Caput M. triceps brachii* memenuhi bagian posterior lengan atas (Paulsen and Waschke, 2010).



Gambar 2.3 Potongan transversal lengan atas (Sumber: Agur and Dalley, 2009).

A. Lapisan Kulit

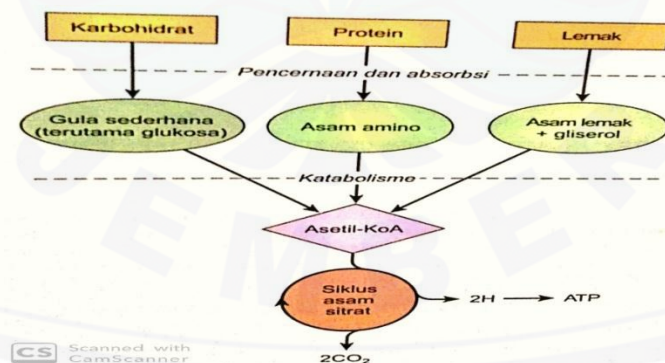
Kulit terdiri dari beberapa lapisan yaitu, lapisan epidermis, lapisan dermis dan lapisan subkutan. Lapisan epidermis merupakan lapisan terluar dari kulit. Lapisan epidermis memiliki beberapa stratum seperti stratum basal, spinosum, granulosum, lusidum, dan korneum. Diantara lapisan tersebut stratum spinosum merupakan stratum tertebal dan dapat mencapai 0,2 mm. Lapisan kedua yaitu lapisan dermis. Tidak ada batasan pasti antara lapisan epidermis dan dermis. Pada

lapisan dermis mulai ditemukan adanya sel lemak. Lapisan kulit terdiri dari dua lapisan yaitu pars papilaris dan pars retikularis (Mescher, 2010).

B. Lapisan Subkutan

Lapisan subkutan terdiri dari jaringan lemak. Jaringan lemak merupakan jaringan terbesar pada tubuh manusia. Jaringan lemak yang berada pada bawah kulit yaitu jaringan lemak subkutan. Selama proses makan, jaringan adiposa menyerap nutrisi dalam bentuk asam lemak. Asam lemak akan disimpan dalam bentuk triacylglycerol. Triacylglycerol akan disimpan sebagai cadangan energi dan akan digunakan ketika asupan kalori berkurang. Triacylglycerol terdiri dari 3 molekul asam lemak yang diesterifikasi menjadi molekul gliserol. Selama fase puasa, triacylglycerol akan dihidrolisis menjadi asam lemak dan gliserol (Avram *et al.*, 2005). Pembentukan dan pemakaian cadangan triacylglycerol dan glikogen serta penyerapan dan oksidasi glukosa oleh jaringan sebagian besar diokontrol oleh hormon insulin dan glukagon (Bender, 2014).

Ketika dilepaskan ke dalam sirkulasi, asam lemak dan gliserol akan diubah menjadi asetil-KoA dan selanjutnya akan masuk ke dalam siklus asam sitrat dan menghasilkan ATP seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Garis besar jalur katabolisme karbohidrat, protein dan lemak (Sumber: Bender and Peter, 2014)

C. Lapisan Otot Rangka

Pada lengan atas terdapat beberapa kelompok otot seperti *M. biceps brachii*, *M. triceps brachii*, *M. deltoid*, dan *M. brachialis* (Paulsen and Waschke, 2010). Otot tersebut dalam pertumbuhan dan perkembangannya dipengaruhi oleh nutrisi dan aktivitas fisik yang dilakukan. Ketika asupan nutrisi berkurang maka akan terjadi gangguan pada pertumbuhan otot, begitupun ketika terjadi immobilisasi dalam waktu yang lama maka akan terjadi atrofi pada otot.

2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Lingkar Lengan Atas

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya lingkar lengan atas di antaranya yaitu :

1. Nutrisi

Nutrisi sangat berpengaruh pada besarnya lingkar lengan atas. Nutrisi akan mempengaruhi lapisan subkutan dan lapisan otot pada lingkar lengan atas. Pada lapisan subkutan nutrisi yang masuk akan disimpan dalam bentuk triacylglycerol. Triacylglycerol ini akan digunakan ketika asupan kalori dalam tubuh berkurang. Ketika asupan berkurang dalam jangka waktu yang lama maka lapisan subkutan pun akan menipis, karena tidak lagi menyimpan cadangan lemak (Bender, 2014). Selain mempengaruhi lapisan subkutan nutrisi juga akan mempengaruhi pertumbuhan otot. Dalam pertumbuhannya otot membutuhkan nutrisi yang cukup, ketika asupan nutrisi berkurang maka akan terjadi penurunan massa otot (Bonaldo, 2013).

2. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik berpengaruh pada lapisan otot dan lemak subkutan. Ketika terjadi aktivitas fisik berlebih dan asupan yang kita terima kurang maka tubuh akan memecah cadangan energi pada lapisan lemak dan otot. Jika terjadi dalam jangka waktu lama maka akan mempengaruhi besarnya lingkar lengan atas. Pada lapisan otot ketika kita melakukan aktivitas fisik, aktivitas tersebut akan menginduksi hipertrofi pada otot. Begitupun sebaliknya, ketika aktivitas kita menurun, immobilisasi dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan atrofi pada otot.

3. Usia

Usia juga mempengaruhi besarnya lingkaran lengan atas. Semakin tua, aktivitas fisik akan semakin berkurang, massa otot pun akan menurun. Begitupun dengan jaringan lemak subkutan ketika masa tua jaringan subkutan ini akan semakin menipis. Menipisnya jaringan subkutan dan otot akan mempengaruhi besarnya lingkaran lengan atas.

4. Lingkungan

Faktor lingkungan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya lingkaran lengan atas. Lingkungan akan membentuk gaya hidup seseorang, ketika seseorang memiliki gaya hidup *sedentary life*, maka akan terjadi penimbunan lemak tubuh dan ini akan mempengaruhi lingkaran lengan atas.

2.2.3 Pengukuran Lingkaran Lengan Atas

Lingkaran lengan atas merupakan suatu pengukuran sederhana yang telah digunakan untuk mengevaluasi status gizi, mengukur massa otot dan menjadi indikator cadangan energi dan protein pada individu (Brito *et al*, 2016). Pengukuran lingkaran lengan atas tidak membutuhkan alat yang rumit dan tidak memerlukan penghitungan dengan menggunakan rumus (Nguyen *et al*, 2014). Selain itu pengukuran lingkaran lengan atas tidak dipengaruhi oleh dehidrasi akut sedangkan pengukuran berat badan dipengaruhi oleh dehidrasi akut (Mramba *et al*, 2017).

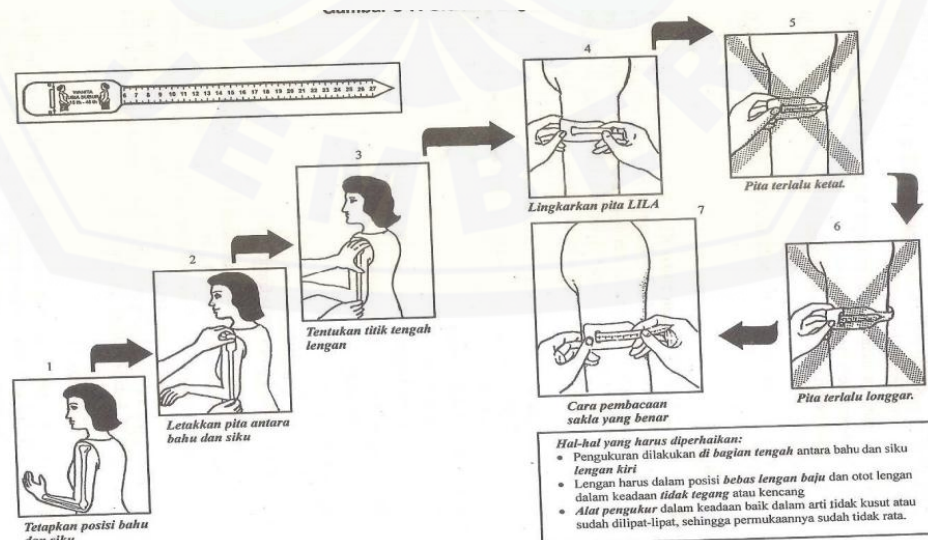
World Health Organization menentukan seseorang mengalami gizi kurang ketika lingkaran lengan atasnya dibawah 23,5 cm. Nilai rerata Lila dan *cut off point* optimal yang digunakan disetiap negara berbeda-beda. Contohnya di Iran nilai *cut off* 24 cm sudah dapat dikategorikan sebagai kurang gizi. Berikut merupakan tabel *cut off point* optimal lingkaran lengan atas di pulau jawa dan bali .

Tabel 2.1 *Cut off point* optimal lingkaran lengan atas di pulau jawa dan bali

Wilayah	AUC (%)	Cut-Off (cm)	Se (%)	Sp (%)
DKI Jakarta	87	24,950	84	74
Jawa Barat	93	25,050	91	72
Jawa Tengah	90	24,950	90	73
DI Yogyakarta	86	24,450	79	73
Jawa Timur	89	24,950	86	74
Banten	89,7	24,950	85	74
Bali	89	25,050	86	71

Sumber : Ariyani, 2012

Alat yang dibutuhkan dalam pengukuran lingkaran lengan atas yaitu pita ukur. Terdapat beberapa langkah untuk melakukan pengukuran lingkaran lengan atas. Pertama kita harus menentukan posisi bahu dan siku (*Olecranon*), tentukan titik tengah diantara keduanya dengan menggunakan pengukur, lingkarkan pita pengukur lingkaran lengan pada titik tengah dengan posisi tidak terlalu ketat maupun kendur, dan lakukan pembacaan skala pada pita. Cara pengukuran lingkaran lengan atas dapat dilihat pada Gambar 2.5 (Supariasa, 2002).



Gambar 2.5: Cara Pengukuran Lingkaran Lengan Atas (Sumber: Supariasa *et al.*, 2002).

2.3 Anatomi Tungkai

Ekstremitas bawah atau *Pars libera membri inferioris* terdiri atas paha (*Femur*), lutut (*Genu*), tungkai (*Crus*), dan kaki (*Pes*). *Os femur* merupakan tulang panjang terbesar di tubuh. *Os femur* dan *Os tibia* akan membentuk sendi lutut (*Articulatio genus*). Patella adalah bagian ventral *Articulatio genus* membentuk artikulasi dengan *Femur* di sepanjang permukaan posteriornya. Tungkai bawah (*Crus*) ditunjang oleh *Tibia* yang terletak di medial dan anterior serta *Fibula* yang terletak di posisi lateral (Darmawan *et al.*, 2018). Ketika menuju ke kaki (*Pes*) kita bisa meraba tonjolan pergelangan kaki di kedua sisi yang disebut dengan *malleolus lateralis* dan *medialis*. Relief permukaan tungkai dapat dilihat pada Gambar 2.6 (Paulsen and Waschke, 2010).



Gambar 2.6 Relief Permukaan ekstremitas bawah sisi kanan dilihat dari ventral (Sumber: Paulsen and Waschke, 2010).

2.3.1 Otot-Otot Tungkai Bawah

Tungkai memiliki tiga kelompok otot. Semua otot yang berjalan di anterior sumbu transversal *Articulatio talocruralis* dinamakan ekstensor. Semua otot yang berada di dorsal sumbu ini merupakan fleksor. Semua otot yang berada di medial dari sumbu oblik *Articulatio talocalcaneonavicularis* berperan sebagai supinator. Otot beserta tendo yang berada di lateral berfungsi untuk pronasi (Paulsen and Waschke, 2010).

Pada bagian ventral terdapat *M. tibialis anterior* berfungsi sebagai ekstensor sementara *M. ekstensor digitorum longus* dan *M. ekstensor hallucis longus* berperan untuk mengekstensikan jari kaki. Otot-otot lateral tungkai terdiri atas *Mm. Fibularis longus et brevis* yang berfungsi sebagai pronator dan plantarfleksor. *M. triceps surae* terletak dibagian dorsal yang terdiri atas *M. gastrocnemius* yang memiliki dua caput dan *M. soleus* dibawahnya. *M. triceps surae* merupakan fleksor terkuat dan supinator utama kaki. Selain itu terdapat *M. tibialis posterior*, *M. flexor digitorum longus* dan *M. flexor hallucis longus* yang berfungsi untuk memfleksikan sendi-sendi phalanx (Paulsen and Waschke, 2010). Bagian otot-otot tungkai dapat dilihat pada Gambar 2.7 (Paulsen and Waschke, 2010).

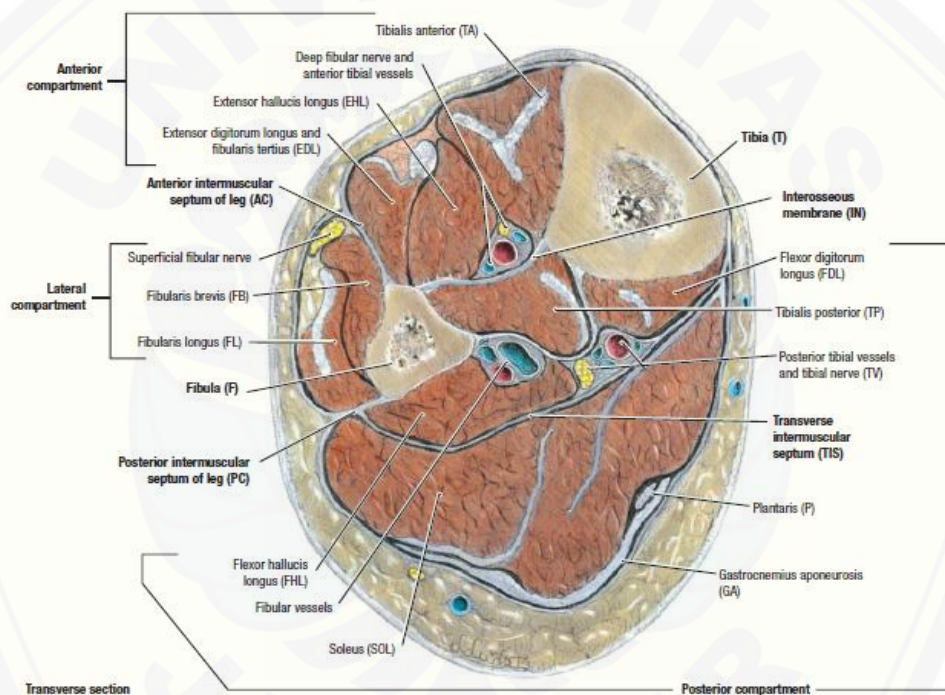


Gambar 2.7 : Otot-otot tungkai bawah (Sumber: Agur and Dalley, 2009).

2.4 Lingkar Betis

2.4.1 Lapisan Lingkar Betis

Lapisan tungkai bawah/ lapisan betis dapat terlihat ketika kita membuat potongan transversal pada tungkai bawah. Pada Gambar 2.9 terlihat adanya lapisan kulit, lapisan subkutan dan fascia cruris yang membungkus kompartemen-kompartemen Osteofibrosa. Kompartemen osteofibrosa ini mengandung struktur-struktur neovaskular tersendiri yang terbungkus di antara masing-masing kelompok otot. Struktur potongan transversal tungkai bawah dapat dilihat pada Gambar 2. 9.



Gambar 2.8: Potongan transversal tungkai bawah (Sumber: Agur and Dalley, 2009).

2.4.2 Faktor yang Mempengaruhi Lingkar Betis

Tidak berbeda dengan lingkaran lengan atas, lingkaran betis juga dipengaruhi oleh nutrisi, etnis, pola hidup dan aktivitas sehari-hari (Nguyen, 2014). Semua hal tersebut akan mempengaruhi besarnya lingkaran betis pada lapisan subkutan dan lapisan lemak. Selain nutrisi, pola hidup dan aktivitas sehari-hari, olahraga juga mempengaruhi besarnya lingkaran betis. Jenis olahraga yang dapat memperbesar

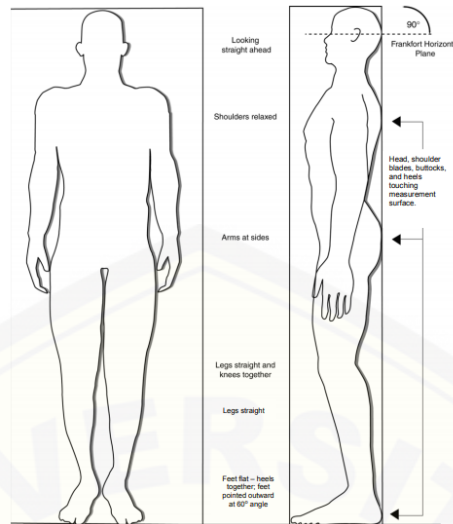
lingkar betis adalah olahraga yang menggerakkan tungkai bawah secara aktif, contohnya yaitu sepakbola, berenang, dan berlari. Keadaan patologis lain seperti penumpukan cairan pada ekstremitas bawah juga mempengaruhi besarnya lingkar betis.

2.4.3 Pengukuran Lingkar Betis

WHO menentukan bahwa lingkar betis dibawah 31 cm pada pria dan wanita merupakan nilai acuan dalam menentukan status gizi kurang pada seseorang . Lingkar betis dapat diukur baik dalam keadaan berdiri, duduk dan berbaring. Jika subjek berdiri, berat badan harus tertumpu pada kedua kaki secara merata, dan jarak kedua kaki sekitar 25 cm. Pita pengukur kemudian dilingkarkan ke betis (tegak lurus dengan aksis memanjang betis), dan diturun-naikkan untuk mencari diameter terbesar. Hasil pengukuran ulang tidak boleh berbeda lebih dari 2 mm (Arisman, 2007). Jika dalam keadaan duduk, subjek dapat duduk tanpa bersandar ke kursi. Kedua kaki menghadap pada pemeriksa dan pita ukur dilingkarkan pada betis subjek. Jika subjek dalam keadaan berbaring, subjek dibaringkan tanpa menggunakan bantal atau alas kepala lain, posisikan lutut kiri subjek pada sudut 90°. Lingkarkan pita ukur pada betis dengan diameter terbesar (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

2.5 Indeks Massa Tubuh

Indeks massa tubuh merupakan salah satu indeks antropometri. IMT merupakan cara yang sederhana untuk memantau status gizi. IMT tidak bisa diterapkan kepada kelompok usia <18 tahun, ibu hamil, olahragawan dan orang dengan keadaan khusus seperti oedema, asites dan hepatomegali (Par'i *et al.*, 2017). Dalam pengukurannya IMT membutuhkan alat berupa timbangan dan juga alat ukur tinggi. Rumus dari indeks massa tubuh yaitu berat badan dibagi dengan tinggi badan dalam meter kuadrat (kg/m^2). Pengukuran tinggi badan yang benar dapat dilihat pada Gambar 2.9. IMT juga dapat memperkirakan derajat kesehatan seseorang. Klasifikasi indeks massa tubuh dapat dilihat pada Tabel 2.2.



Gambar 2.9 : Pengukuran tinggi badan (Sumber: Centers of Disease Controls and Prevention, 2007)

Tabel 2.2 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

Klasifikasi	IMT (kg/m^2)
Berat badan kurang	<18,5
Kisaran Normal	18,5-24,9
Berat badan lebih	>25
Pra-obes	25,0-29,9
Obesitas tingkat I	30-34,9
Obesitas tingkat II	35,0-39,9
Obesitas tingkat III	>40

Sumber : Tarigan dan Yaldiera, 2014

2.6 Fisiologi Pertumbuhan Otot

Pertumbuhan otot dapat terjadi melalui 3 mekanisme yaitu, peningkatan jumlah sel otot, peningkatan diameter serat otot, dan peningkatan panjang serat otot. Jumlah sel otot telah mencapai jumlah maksimal ketika dilahirkan. Pertumbuhan otot pada masa setelah lahir bukan karena penambahan jumlah sel otot melainkan penambahan miofibril atau penambahan sarkomer yang dapat menyebabkan panjang dari otot bertambah. Nutrisi memerankan peran penting dalam pertumbuhan otot, selain nutrisi jenis kelamin dan latihan fisik juga mempengaruhi pertumbuhan otot.

Hipertrofi otot adalah suatu keadaan ketika terjadi penambahan massa otot melebihi batas normalnya. Hipertrofi otot terjadi ketika sintesis protein melebihi pemecahan protein setelah itu akan terjadi peningkatan dari jumlah sarcomer dan miofibril yang terjadi secara bersamaan. Olahraga atau aktivitas fisik dapat menginduksi hipertrofi otot. Aktivitas tersebut menginduksi hipertrofi dengan beberapa *pathways* di antaranya *MtoR pathways (Mammalian Target of Rapamycin)*, *MAPK pathways (Mitogen-Activated Protein Kinase)*, dan *Calcium-Dependent pathways*. Selain itu terdapat pula hormon yang berperan dalam proses hipertrofi otot seperti *IGF (insulin like growth factor)*, *testosteron* dan *growth hormon* (Schoenfeld, 2010).

Berbeda dengan hipertrofi, atrofi adalah keadaan dimana terjadi penurunan massa otot. Penurunan massa otot dapat diakibatkan karena asupan gizi kurang, efek dari suatu penyakit, immobilisasi dalam jangka waktu yang lama dan penuaan. Atrofi otot dapat terjadi ketika ekstremitas tidak digerakan selama 6 bulan atau lebih (Gao, 2018). Penurunan massa otot berhubungan dengan beberapa hal diantaranya peningkatan konjugasi ubiquitin pada protein otot, peningkatan aktivitas proteosomal ATP-dependent dan peningkatan pemecahan protein (Bonaldo, 2013).

2.7 Komposisi Tubuh

Komposisi tubuh merupakan hal yang penting untuk diketahui oleh setiap orang. Komposisi tubuh akan selalu berubah selama fase kehidupan seperti ketika hamil, sakit dan juga selama fase pertumbuhan lainnya. komposisi tubuh dipengaruhi oleh dua hal utama yaitu nutrisi dan aktivitas fisik. Keduanya akan mempengaruhi komposisi tubuh secara signifikan, yang biasanya terjadi karena kondisi ekstrim seperti malnutrisi, immobilisasi dalam jangka waktu yang lama dan pola makan yang berlebihan. Komposisi tubuh dapat dibagi berdasarkan tingkatan jaringan. Terdapat 3 jaringan spesifik pada komposisi tubuh yaitu jaringan adiposa (pada pria 20% dari massa tubuh dan pada pria 30% dari massa tubuh), jaringan otot (pada wanita 38% dari massa tubuh dan pada pria 42% dari massa tubuh) , dan jaringan tulang (7% dari massa tubuh) (Duda *et al.*, 2019)

2.6.1 Jaringan Adiposa

Jaringan adiposa merupakan jaringan yang berperan penting dalam homeostasis tubuh. Jaringan adiposa dalam tubuh manusia dapat dihitung dengan pengukuran antropometri sederhana namun jika ingin mengetahui komposisi jaringan tubuh secara lebih akurat kita dapat menggunakan teknik *imaging* seperti MRI atau CT. Berdasarkan teknik *imaging* terdapat 2 area distribusi lemak yaitu lemak visceral dan lemak subkutan. Jumlah lemak total tubuh pada wanita lebih tinggi dibandingkan pada pria. Pada wanita dengan Indeks Massa Tubuh 24,4 kg/m² jumlah total lemak tubuh berkisar 22,3 liter dan pada pria berkisar 19,6 liter (Duda *et al.*, 2019).

2.6.2 Jaringan Otot Rangka

Jaringan otot merupakan jaringan dengan presentase terbesar pada massa tubuh. Pada manusia selama fase kehidupannya massa otot terus berubah, 21% dari massa tubuh pada bayi baru lahir, 42% pada fase dewasa dan 27% pada orang tua. Massa otot wanita lebih rendah dibandingkan pada pria. Wanita usia 18-29 tahun massa ototnya 34% dari massa tubuh sedangkan pada pria massa otot 44% dari massa tubuh. Untuk mengetahui massa otot secara spesifik kita bisa menggunakan teknik *imaging* seperti DEXA, CT dan MRI (Duda *et al.*, 2019).

2.6.3 Jaringan Tulang

Massa jaringan tulang akan terus bertambah selama masa anak-anak dan akan terus tumbuh dan mencapai puncaknya pada usia 20-25 tahun. Presentase massa tulang pada wanita dan pria yaitu 7% dari massa tubuh. Pada wanita setelah menopause massa tulang akan menurun. Massa tulang dapat dievaluasi dengan menggunakan metode DEXA yang akan membedakan lemak, massa tulang dan jaringan lunak lainnya (Duda *et al.*, 2019).

2.8 Status Gizi dan Metode Penilaian Status Gizi

Status gizi adalah keadaan ketika terjadi keseimbangan antara asupan gizi dengan kebutuhan gizi yang diperlukan untuk metabolisme tubuh (Kementerian

Kesehatan RI, 2019). Status gizi merupakan hal yang penting untuk diketahui oleh seorang individu karena dapat menggambarkan kondisi tubuh. Dalam melakukan penilaian status gizi, kita dapat menggunakan beberapa metode, diantaranya yaitu metode antropometri, klinis, survei konsumsi pangan, laboratorium dan faktor ekologi (Gibson and Brown., 2005). Metode tersebut digunakan sesuai dengan jenis kekurangan gizi yang dialami.

2.8.1 Metode Laboratorium

Penentuan status gizi dengan metode laboratorium mencakup dua pengukuran yaitu uji biokimia dan uji fungsi fisik. Uji biokimia adalah suatu uji untuk mengukur status gizi dengan menggunakan peralatan laboratorium kimia. Tes biokimia mengukur zat gizi dalam cairan tubuh atau jaringan tubuh atau ekskresi urin. Kelebihan metode laboratorium dalam menilai status gizi yaitu dapat mengukur tingkat gizi pada jaringan tubuh secara valid sehingga dapat memprediksi kejadian yang akan terjadi selanjutnya. Kelemahan metode laboratorium yaitu biaya yang diperlukan cukup mahal dan pemeriksaannya memerlukan tempat dan kondisi khusus (Par'i *et al.*, 2017).

2.8.2 Metode Klinis

Metode klinis merupakan salah satu metode pada penilaian status gizi dengan melakukan pemeriksaan fisik dan melihat riwayat medis. Metode ini digunakan untuk mendeteksi gejala dan tanda yang berkaitan dengan kekurangan gizi. Kelebihan metode klinis dalam menilai status gizi yaitu metode ini mudah dilakukan dan pemeriksaannya dapat dilakukan dengan cepat. Kekurangan metode ini yaitu pemeriksaan harus dilakukan oleh orang yang terlatih dan ketepatan pengukuran terkadang bersifat subjektif (Par'i *et al.*, 2017).

2.8.3 Metode Survei Konsumsi Pangan

Pengukuran konsumsi pangan atau disebut survei konsumsi pangan merupakan salah satu metode pengukuran status gizi yang bertujuan untuk mengetahui asupan gizi dan makanan, menentukan tingkat kecukupan gizi

individu dan mengetahui kebiasaan dan pola makan baik individu maupun kelompok masyarakat. Kelebihan metode ini yaitu hasil ukurnya dapat memprediksi status gizi yang akan terjadi di masa yang akan datang dan cukup akurat untuk menilai asupan gizi atau ketersediaan pangan. Kekurangan metode ini yaitu hasil pengukurannya hanya bisa dijadikan bukti awal kemungkinan terjadinya kekurangan atau kelebihan zat gizi (Par'i *et al.*, 2017).

2.8.4 Metode Faktor Ekologi

Ekologi adalah ilmu tentang timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Faktor ekologi yang mempengaruhi status gizi di antaranya adalah keadaan sosial ekonomi, data kependudukan dan keadaan lingkungan. Kelebihan metode ini yaitu keadaan ekologi mudah dikatehaui secara umum sehingga kemungkinan risiko yang akan datang dapat diprediksi sedangkan kekurangannya yaitu faktor ekologi tidak langsung mempengaruhi status gizi (Par'i *et al.*, 2017).

2.8.5 Metode Antropometri

Metode antropometri merupakan salah satu metode yang menjadikan ukuran tubuh manusia sebagai cara untuk menentukan status gizi. Dalam menilai status gizi dengan metode antropometri, terdapat beberapa kekurangan maupun kelebihan. Kelebihan antropometri dalam menilai status gizi diantaranya yaitu prosedur pengukuran antropometri yang sederhana, aman digunakan, relatif tidak membutuhkan tenaga ahli, alat ukur antropometri harganya cukup terjangkau dan mudah dibawa. Kekurangan metode antropometri yaitu hasil ukuran antropometri tidak sensitif karena tidak bisa membedakan kekurangan zat gizi tertentu, dan hasil pengukuran antropometri dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor diluar gizi sehingga menurunkan spesifikasi dan sensitivitas ukuran (Par'i *et al.*, 2017). Beberapa contoh ukuran tubuh yang dapat digunakan untuk menentukan status gizi yaitu berat badan, tinggi badan, lingkaran kepala, lingkaran dada, lingkaran betis, lingkaran lengan atas dan indeks massa tubuh.

Berat Badan merupakan salah satu parameter antropometri dalam menilai status gizi seseorang. Berat badan menggambarkan jumlah protein, lemak, air dan

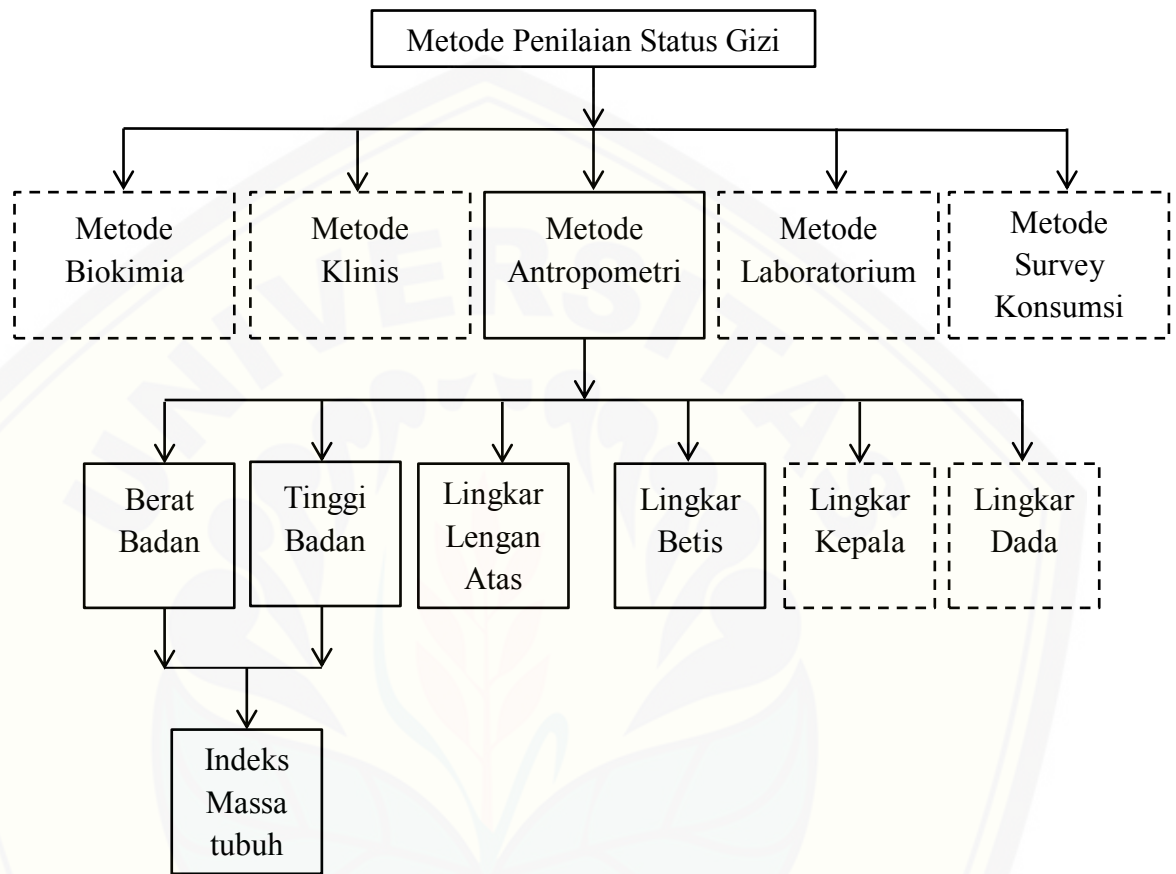
mineral yang terdapat di tubuh secara umum. Berat badan dapat menggambarkan perubahan dalam waktu singkat, namun pada pengukuran berat badan kita tidak dapat mengetahui secara spesifik komposisi tubuh secara spesifik. Hingga saat ini belum ada nilai rujukan WHO maupun Kementerian Kesehatan RI mengenai berat badan normal pada remaja. Dalam menentukan berat badan seseorang kita membutuhkan alat ukur yang akurat, mudah dibawa, skala mudah dibaca, dan ketelitiannya 0,1 kg. Terdapat beberapa jenis timbangan yang biasa digunakan untuk mengukur berat badan, diantaranya yaitu timbangan dacin untuk menimbang berat badan balita, timbangan detecto, timbangan injak digital dan *bath room scale* (Par'i *et al.*, 2017).

Tinggi badan merupakan parameter antropometri untuk menilai pertumbuhan linier. Perubahan tinggi badan terjadi dalam waktu yang lama. Ketika terjadi permasalahan pertumbuhan biasanya diakibatkan karena permasalahan gizi kronis. Sama seperti berat badan tinggi badan juga tidak dapat digunakan untuk mengetahui komposisi tubuh secara spesifik. Namun jika berat badan dan tinggi badan kita gabungkan perhitungannya kita bisa mendapatkan nilai indeks massa tubuh yang lazim digunakan untuk menilai kondisi status gizi seseorang. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur tinggi badan harus mempunyai ketelitian 0,1 cm. Alat yang digunakan untuk mengukur tinggi pada usia lebih dari 2 tahun yaitu *microtoise* (Par'i *et al.*, 2017).

Lingkar kepala merupakan salah satu parameter pertumbuhan yang dapat digunakan untuk mengetahui pertumbuhan otak anak. Pada anak-anak ukuran otak meningkat secara cepat selama tahun pertama. Ukuran otak dan lapisan kepala dan tengkorak dapat bervariasi sesuai dengan keadaan gizi. Pengukuran lingkar kepala dilajukan pada bayi hingga umur 3 tahun, lebih dari itu lingkar kepala bukan merupakan pengukuran rutin yang dilakukan. Dalam antropometri gizi rasiolingkar kepala dan lingkar dada dapat digunakan untuk menentukan kekurangan energi protein pada anak-anak (Par'i *et al.*, 2017)

2.8 Kerangka Konsep

Kerangka konsep pada penelitian ini akan dijelaskan pada gambar 2.10 dibawah ini.



Keterangan :

→ : mempengaruhi

— : diteliti

----- : tidak diteliti

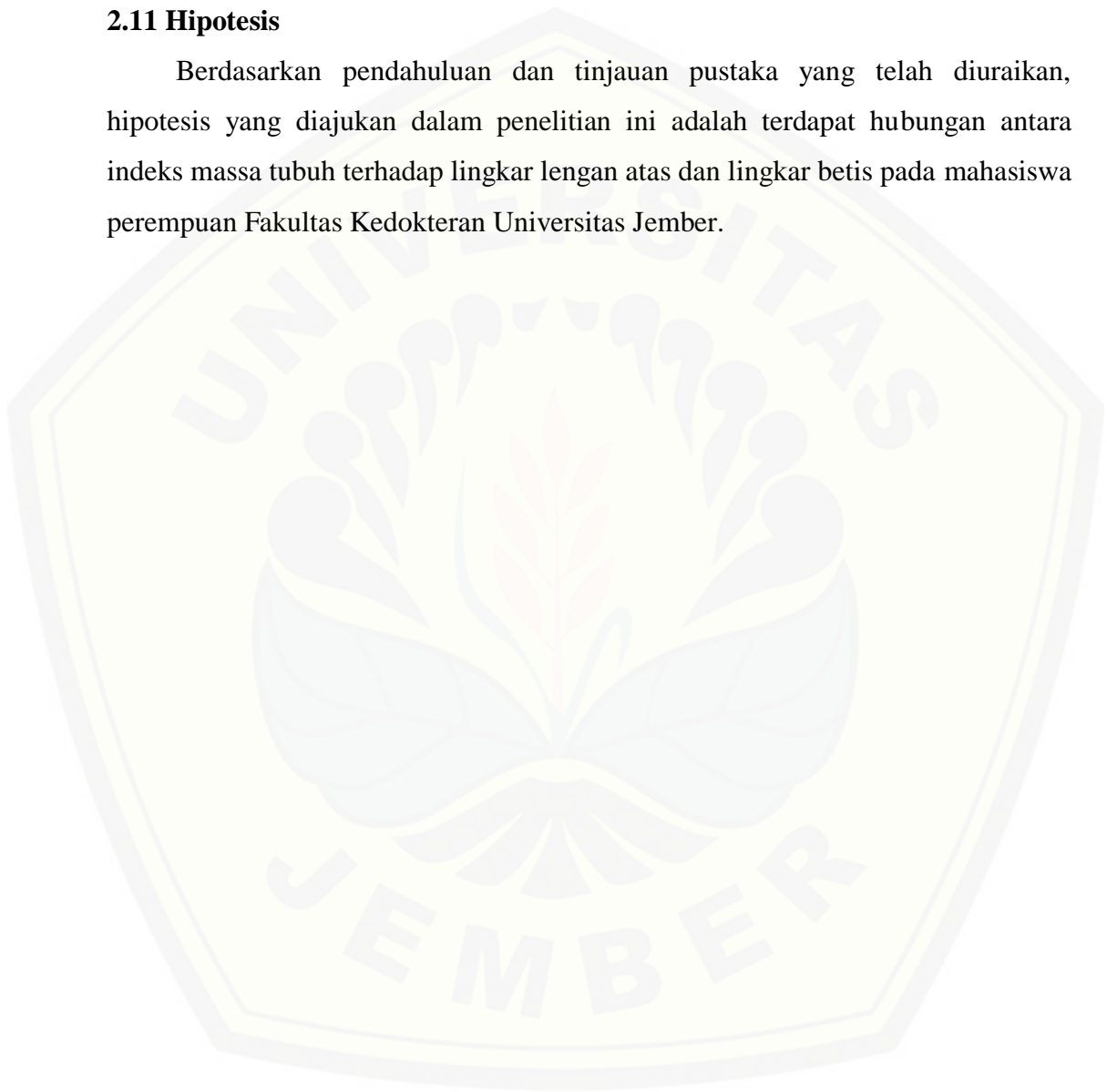
Gambar 2.10 Kerangka Konsep

Penilaian status gizi merupakan cara untuk dapat mengetahui status gizi seseorang. Dalam melakukan penilaian status gizi kita dapat menggunakan beberapa metode diantaranya yaitu metode biokimia, metode klinis, metode antropometri, metode laboratorium, dan metode survey konsumsi. Pada penelitian kali ini kita menggunakan metode antropometri dalam melakukan penilaian status

gizi. Metode antropometri dapat dilakukan dengan beberapa pengukuran yaitu, pengukuran berat badan, tinggi badan, lingkaran lengan atas, indeks massa tubuh, lingkaran kepala, lingkaran dada dan lingkaran betis.

2.11 Hipotesis

Berdasarkan pendahuluan dan tinjauan pustaka yang telah diuraikan, hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah terdapat hubungan antara indeks massa tubuh terhadap lingkaran lengan atas dan lingkaran betis pada mahasiswa perempuan Fakultas Kedokteran Universitas Jember.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian pada kali ini menggunakan metode observasional analitik dengan metode pendekatan cross sectional, dimana tiap subjek penelitian diobservasi satu kali saja (Notoatmodjo, 2018).

3.2 Tempat dan Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan di lingkungan Fakultas Kedokteran Universitas Jember pada bulan Desember 2019 hingga Januari 2020.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitain

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa perempuan Fakultas Kedokteran Universitas Jember angkatan 2017, 2018 dan 2019.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel adalah objek yang diteliti dan dianggap mewakili keseluruhan populasi. Sampel pada penelitian ini adalah populasi yang memenuhi kriteria sebagai berikut.

a. Kriteria Inklusi :

1. Mahasiswa perempuan FK UNEJ dengan rentang usia 17-25 tahun,
2. Tidak dalam proses penyembuhan trauma muskuloskeletal pada bagian lengan maupun tungkai.
3. Bersedia mengikuti penelitian dan menandatangani informed consent.

b. Kriteria Eksklusi

1. Memiliki deformitas pada Os humerus, tibia dan fibula.

3.3.3 Besar Sampel

Besar sampel pada penelitian ini adalah sebanyak 175 mahasiswa perempuan Fakultas Kedokteran Universitas Jember angkatan 2017, 2018 dan

2019. Jumlah sampel minimal didapatkan dengan menggunakan rumus slovin dengan perhitungan sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1+N\alpha^2}$$

$$n = \frac{303}{1+303(0.05)(0.05)}$$

$$n = 172,403$$

Keterangan :

n = Jumlah Sampel

N = Jumlah Populasi

α = Margin Error

3.3.4 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel pada penelitian kali ini yaitu dengan teknik *quota sampling*. Teknik ini digunakan ketika suatu populasi terdiri dari unit yang memiliki karakteristik yang homogen (Notoatmodjo, 2018).

3.4 Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini adalah IMT, Lingkar lengan atas, dan lingkar betis

3.5 Definisi Operasional

Definisi operasional pada penelitian ini dijelaskan pada Tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Definisi operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Satuan	Skala Ukur
1	Indeks Massa Tubuh	Indeks Massa Tubuh merupakan salah satu indeks antropometri yang digunakan	Dilakukan pengukuran tinggi badan yang menggunakan	kg/m ²	Rasio

		menilai status gizi <i>microtoise</i> seseorang dan berat berdasarkan berat badan dengan badan dan tinggi timbangan badan.	digital pada responden. Selanjutnya hasil pengukuran tersebut akan dimasukan kedalam rumus Indeks Massa Tubuh.	
2	Lingkar Lengan Atas	Pengukuran pada lengan atas untuk mengevaluasi status gizi dengan mengukur massa otot dan menjadi indikator cadangan energi dan protein pada individu.	Pengukuran cm dilakukan pada titik tengah antara siku dan bahu.	Rasio
3	Lingkar Betis	Pengukuran pada betis yang digunakan untuk menilai status gizi dengan mengukur massa otot pada bagian betis.	Pengukuran cm dilakukan pada lingkar betis terbesar.	Rasio

3.6 Instrumen Penelitian dan Prosedur Pengambilan Data

3.6.1 Subjek Penelitian

Subjek penelitian yaitu kelompok yang sesuai dengan kriteria sampel.

3.6.2 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Timbangan digital
2. *Microtoise/ Staturmeter*
3. Pita ukur lingkaran lengan atas
4. Metline
5. Lembar pencatatan hasil penelitian
6. Lembar penjelasan terhadap calon sampel
7. Lembar persetujuan

3.7 Prosedur Pengambilan Data

3.7.1 Uji kelayakan

Penelitian ini telah mendapatkan sertifikat layak etik pada tanggal 26 Desember 2019 dengan No. 1.346/H25.1.11/KE/2019 dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Jember. Surat keterangan layak etik dapat dilihat pada Lampiran 4.1.

3.7.2 Sumber Data

Data yang digunakan adalah data primer dengan mengukur lingkaran lengan atas, lingkaran betis, berat badan dan tinggi badan.

3.7.3 Pengambilan Data dan Pengambilan Sampel

1. Sampel akan dijelaskan mengenai penelitian dan diminta untuk mengisi lembar persetujuan penelitian.
2. Menyiapkan instrumen penelitian yang digunakan.
3. Melakukan penimbangan berat badan dengan menggunakan timbangan digital.
4. Melakukan pengukuran tinggi badan dengan menggunakan *microtoise*.

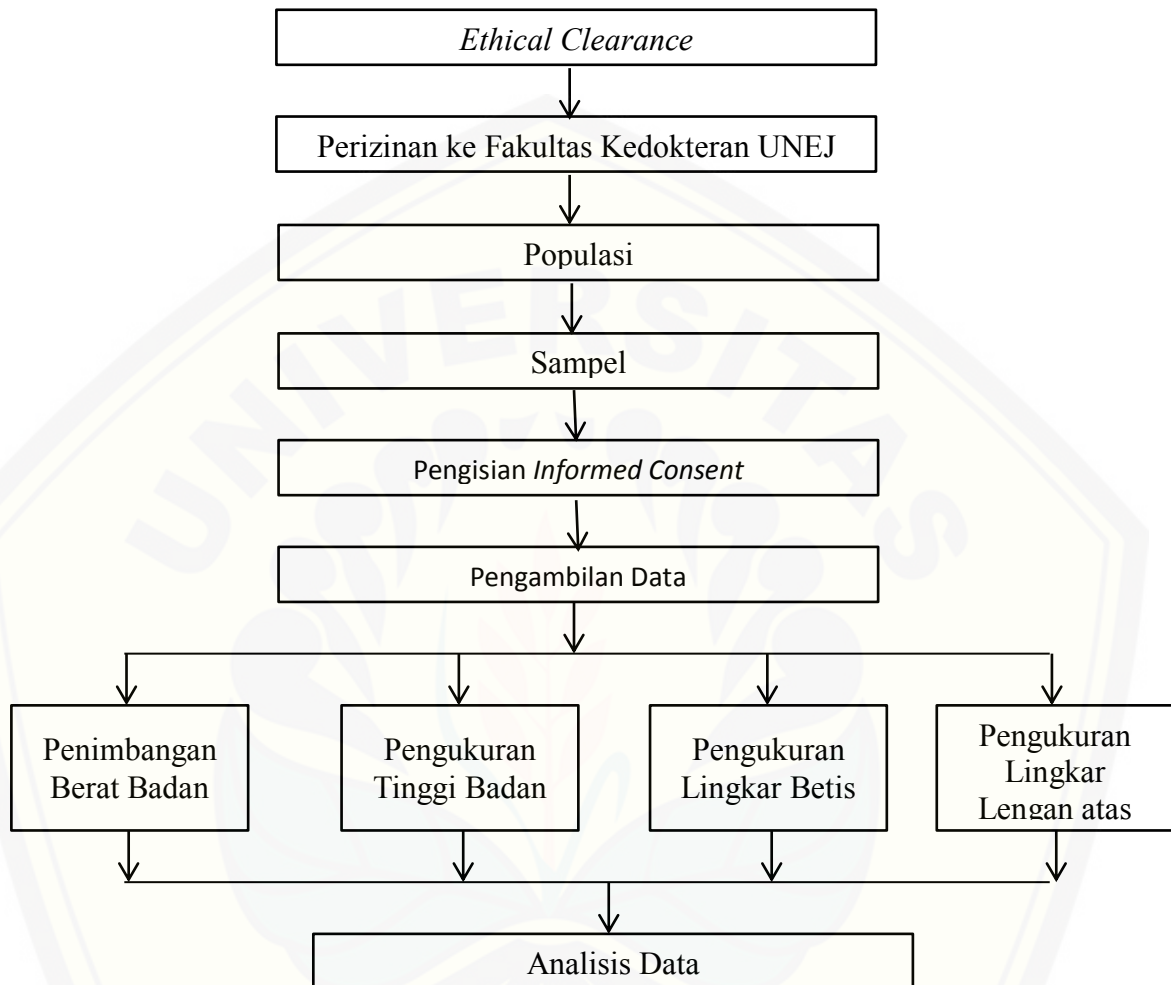
5. Melakukan pengukuran lingkaran lengan atas dengan cara mencari titik tengah antara bahu dan siku (Olecranon) lalu melingkarkan pita ukur lila di titik tengah tersebut.
6. Melakukan pengukuran lingkaran betis dengan melingkarkan metline pada betis dan menaik turunkan metline hingga menemukan lingkaran terbesar.
7. Mencatat dan merekap hasil pengukuran pada lembar data yang telah disiapkan.

3.8 Analisis Data

Data yang telah terkumpul dimasukkan ke dalam tabel dan dicatat dengan menggunakan *Microsoft Excel 2010*. Selanjutnya data akan diolah dengan program analisis. Setelah itu dilakukan pengujian normalitas dengan menggunakan *Kolmogorov smirnov* dan uji korelasi dengan analisis korelasi *Pearson*, jika data yang didapatkan terdistribusi tidak normal maka akan digunakan uji korelasi *Spearman*.

3.9 Alur Penelitian

Alur penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1: Alur penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa Indeks Massa Tubuh memiliki korelasi yang sangat kuat dan signifikan terhadap lingkaran lengan atas, sedangkan hubungan antara Indeks Massa Tubuh dan lingkaran betis yang memiliki korelasi yang kuat dan signifikan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, saran yang dapat diberikan sebagai berikut :

- a. Penelitian ini terbatas pada populasi mahasiswa perempuan Fakultas Kedokteran Universitas Jember, penelitian selanjutnya dapat meneliti pada populasi mahasiswa laki-laki Fakultas Kedokteran Universitas Jember.
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya lingkaran lengan atas dan lingkaran betis seperti nutrisi, olahraga yang rutin dilakukan, lingkungan dan kondisi patologis lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agur, A. M. R. dan A. F. Dalley. 2009. *Grant's Atlas of Anatomy*. Thirteenth edition. Philadelphia: Lippincot William and Wilkins
- Arisman. 2007. *Gizi dalam Daur Kehidupan*. Edisi 2. Jakarta: EGC.
- Ariyani, D. E. 2012. Validitas Ukuran Lingkar Lengan Atas Terhadap Indeks Massa Tubuh dalam Mendeteksi Risiko Kekurangan Energi Kronis Pada Wanita (20-45 tahun) di Indonesia. *Skripsi*. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat.
- Avram, A. S., Mathew M. A., dan William D. J. 2005. Subcutaneous fat in normal and disease state. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 53: 671-679.
- Bender, D.A. dan Peter A. Mayes. 2014. Tinjauan Umum Metabolisme dan Penyediaan Bahan Bakar Metabolik. *Dalam: Murray, R. K., David A. B., Kathleen M. B., Peter J. K., Victor W. R. dan Anthony W. Harper's Illustrated Biochemistry*. Twentyninth edition. Asia: McGraw-Hill. Terjemahan oleh Manurung, L. R. dan Lydia I. Mandra. *Biokimia Harper*. Edisi 29. Jakarta: EGC.
- Bonaldo, P., M. Sandri. 2013. Cellular and Molecular Mechanism of Muscle Atrophy. *Disease Models and Mechanism*. 6(1). 25-39
- Brito, N.B., J. P. S. Lianos, M. F. Ferrer, J. G. O. Garcia, I. D. Brito, F. P. G. Castro, N. C. Castellanos, C. X. A. Rodriguez, E. P. Abizanda. 2016. Relationship Between Mid-Upper Arm Circumference and Body Mass Index in Inpatients. *Plos One*. 11(8). 1-10
- Centers of Disease Controls and Prevention. 2007. *National Health and Examination Survey Anthropometry Procedures Manual*. Centers for Disease Control and Prevention
- Darmawan, D.K., U. Elfiah, S. S. Wahyudi. 2018. *Anatomi: Berdasarkan Kepentingan Klinis-Volume 1*. Jember: Badan Penerbit Universitas Jember
- Duda, K., J. Majerzack, Z. Nieckarz, S. B. Heymsfield, J. A. Zoladz. 2019. *Muscle and Exercise Physiology*. First edition. United Kingdom: Elsevier
- Fitts, R. H., S. W. Trappe, D. L. Costill, P. M. Gllagher, A. C. Creer, P. A. Tesch, C. A. Petterson. 2010. Prolonges Space Flight Induced Alterarions in The Structure and Function of Human Skeletal Muscle Fiber. *J. Physiol*. 588(18). 3567-3592

- Gao, Y., Y. Arfat, H. Wang, N. Goswani. 2018. Muscle Atrophy induced by Mechanical Unloading: Mechanism and Potential Countermeasures. *Frontiers in Physiology*. 9(235). 1-17
- Gibson, R dan Brown. 2005. *Principles of Nutrition Assessment*. Second Edition. New York: Oxford University Press Inc.
- Gordon, B., Kelleher, S. R. Kimball. 2013. Regulation Of Muscle Protein Synthesis and The Effects Of Catabolic States. *Int. J. Biochem. Cell. Biol.* 45. 2147-2157
- Ibrahim, M. 2010. Subcutaneous and Visceral Adipose Tissue: Structural and Functional Differences. *Obesity Review*. 11(1). 11-18.
- Kemkes RI. 2016. *Cek Kesehatan Secara Rutin*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. [Online] <http://www.p2ptm.kemkes.go.id/cerdik/cek-kesehatan-secara-rutin>. [Diakses 18 November 2019]
- Kemkes RI. 2018. Petunjuk Teknis Penyelenggaraan Posyandu Remaja. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Konopka, A. R. dan Mathew, P. H. 2014. Skeletal Muscle and Hypertrophy after Aerobic Exercise Training. *Exercise Sport Science Review*. 42(2): 53-61
- Mescher, A.L. 2010. *Janqueira's Basic Histology Text and Atlas*. Fourteenth Edition. New York: McGraw Hill Medical.
- Mramba, L. M. Ngari, M. Mwangome, L. Muchai, E. Bauni, A.S. Walker, D. M. Gibb, G. Fegan, J. A. Berkley. 2017. A Growth Reference for Mid Upper Arm Circumference for Age Among School Age Children and Adolescent, and Validation for Mortality: Growth Curve Construction and Longitudinal Cohort Study. *British Medical Journal*. 358 (3423): 1-8
- Nguyen, P., U. Ramakrishnan, B. Katz, G. Casanova, A.E. Lowe, H. Nguyen. 2014. Mid-Upper arm and Calf Circumference are Useful Predictors of Underweight in Women of Reproductive Age in Northern Vietnam. *Food Nutr Bull*. 35(3). 301
- Notoatmodjo, S. 2018. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Par'i, H.M., S. Wiyono dan T.P. Harjatmo. 2017. *Bahan Ajar Gizi Penilaian Status Gizi*. Cetakan Pertama. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

- Patel, H., H. Alkhawam, R. Madanieh, N. Shah, C. E. Kosmas, T. J. Vittorio. 2017. Aerobic vs Anaerobic Exercise Training Effects in Cardiovascular System. *World J Cardiol.* 9(2). 134-138
- Paulsen, F dan J. Waschke. 2010. *Sobotta, Atlas der Anatomie des Menschen.* Twenty third edition. Munich: Elsevier. Terjemahan oleh Pendit, B.U. *Sobotta, Atlas Anatomi Manusia.* Edisi 23. Jakarta: EGC
- Priyatno, D. 2017. *Panduan Praktis Olah Data Menggunakan SPSS.* Edisi 1. Yogyakarta: Penerbit ANDI
- Sato, S. dan S. Demura. 2009. Regional Subcutaneous fat Characteristic Stratified by Sex, Age and Obesity and Their Relationship with Total and Visceral fat in a Japanese Population. *Journal of Physiological and Anthropology.* 28(5). 231-238.
- Schoenfeld, B.J. 2010. The Mechanism of Muscle Hypertrophy and Their Application to Resistance Training. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 24(10). 2857-2872
- Schunke, M., E. Schulte dan U. Schumacher. 2011. *Prometheus LernAtlas der Anatomie: Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem.* Third edition. Germany. Terjemahan oleh Santoso, A. W. B. *Atlas Anatomi Manusia Prometheus: Anatomi Umum dan Sistem Gerak.* Edisi 3. Jakarta: EGC
- Supariasa, N., Bachyar, B. dan Ibnu, F. 2002. *Penilaian Status Gizi.* Jakarta: EGC
- Tarigan, Tri J. D dan Yaldiera Utami. 2014. Penialian Status Gizi. *Dalam:* Sudoyo, Aru W, Bambang Setiyoadi, Idrus Alwi, Msrcellus Simadibrata, dan Siti Setiati. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam.* Jilid 1. Edisi VI. Jakarta: Internal Publishing.
- Wignosoebroto, Sritomo. 2008. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu.* Jakarta: Guna Widya
- WHO. 1995. Physical status: The Use and Interpretation of Anthropometry. Geneva: World Health Organization

Lampiran 3.1

LEMBAR PENJELASAN KEPADA CALON SAMPEL

Saya mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Jember (Maulydia Evaginanti 162010101028) sedang melakukan penelitian untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara indeks massa tubuh terhadap lingkaran lengan atas dan lingkaran betis di Fakultas Kedokteran Universitas Jember. Penelitian ini melibatkan mahasiswa FK UNEJ dengan rentang usia 16-25 tahun.

Anda termasuk dalam kriteria inklusi, oleh karena itu peneliti meminta anda untuk menjadi sukarelawan dalam penelitian yang akan dilakukan. Berikut merupakan poin penting dalam penelitian kali ini:

- a. Manfaat penelitian yaitu sampel akan mengetahui status gizinya melalui pengukuran IMT, Lingkaran Lengan Atas dan lingkaran betis
- b. Sampel akan menerima beberapa perlakuan yaitu diukur tinggi badan, berat badan, lingkaran lengan atas dan lingkaran betis.
- c. Pengukuran pada sampel akan dilakukan sebanyak satu kali.
- d. Subjek penelitian yaitu mahasiswa FK UNEJ dengan rentang usia 16-25 tahun.
- e. Subjek yang diperlukan pada penelitian ini sebanyak 175 orang.
- f. Tidak ada risiko penelitian terhadap kesehatan subjek.
- g. Semua data yang diperoleh akan dijamin kerahasiaannya oleh peneliti.
- h. Sampel akan mendapatkan kompensasi berupa botol minum setelah dilakukan pengukuran.
- i. Anda bebas menolak untuk ikut dalam penelitian ini.
- j. Jika anda merasa dirugikan dalam penelitian, anda dapat menghubungi peneliti.
- k. Penanggung jawab penelitian yaitu Maulydia Evaginanti (jalan mastrip no.65/ 082318909075)
- l. Apabila anda telah memutuskan untuk ikut, anda bebas mengundurkan diri kapan saja.

Anda akan diberi kesempatan untuk menanyakan hal yang tidak jelas mengenai penelitian ini. Jika sewaktu-waktu anda membutuhkan penjelasan, anda dapat menghubungi Maulydia Evaginanti, mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Jember pada nomor 082318909075.



Lampiran 3.2

LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

NIM :

Alamat :

Menyatakan bersedia untuk menjadi subjek penelitian dari :

Nama : Maulydia Evaginanti

Fakultas : Kedokteran Universitas Jember

Dengan judul penelian “ Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Lingkaran Lengan Atas dan Lingkaran Betis pada Mahasiswa Perempuan FK UNEJ”. Dalam penelitian kali ini saya bersedia untuk melakukan pengukuran lingkaran lengan atas, lingkaran betis, tinggi badan dan berat badan. Peneliti telah menyampaikan bahwa hasil data pengukuran akan dijamin kerahasiannya oleh peneliti. Setelah dilakukan pengukuran saya berhak atas kompensasi material berupa minuman ringan. Semua penjelasan telah disampaikan kepada saya dan semua pertanyaan telah dijawab oleh peneliti. Dengan menandatangani formulir ini, saya setuju untuk berpartisipasi dalam penelitian ini.

Demikian secara sukarela dan tanpa paksaan dari siapapun, saya bersedia berperan serta dalam penelitian ini.

Peneliti
 Jember,.....
 Responden

(.....)

(.....)

Saksi

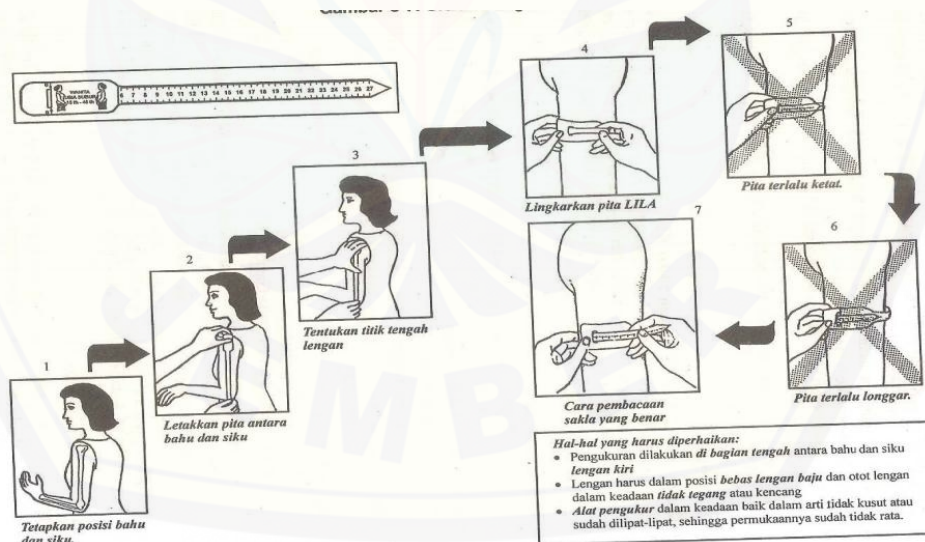
(.....)

Lampiran 3.3

A1

PROTOKOL PENGUKURAN LINGKAR LENGAN ATAS

1. Penjelasan kepada calon sampel mengenai penelitian dan mengisi lembar persetujuan penelitian (*informed consent*).
2. Sampel duduk pada kursi dengan posisi berhadapan dengan peneliti.
3. Menyingsingkan lengan pakaian jika pakaian hingga lengan atas dapat terlihat.
4. Menetapkan posisi siku dan bahu.
5. Menentukan titik tengah antara bahu dan siku, lalu menandainya.
6. Melingkarkan pita ukur pada titik tengah.
7. Melakukan pembacaan skala pada pita ukur.
8. Mencatat hasil pengukuran lingkaran lengan atas.



Cara Pengukuran Lingkaran Lengan Atas (Sumber: Supariasa *et al.*, 2002).

Lampiran 3.4

A2

PROTOKOL PENGUKURAN LINGKAR BETIS

1. Penjelasan kepada calon sampel mengenai pengukuran lingkaran betis.
2. Sampel dalam keadaan duduk pada kursi dengan posisi berhadapan dengan peneliti.
3. Kaki menapak pada bidang datar.
4. Menyingsingkan sebagian pakaian bawah hingga lutut.
5. Melingkarkan pita ukur pada bagian terbesar betis.
6. Melakukan pembacaan skala pada pita ukur.
7. Mencatat hasil pengukuran lingkaran betis.

Lampiran 3.5

A3

PROTOKOL PENGUKURAN INDEKS MASSA TUBUH

1. Penjelasan kepada calon sampel mengenai pengukuran tinggi badan dan berat badan.
2. Sampel membuka alas kaki.
3. Penimbangan berat badan dengan menggunakan timbangan digital.
4. Pengukuran tinggi badan dengan *microtoise*.
5. Pencatatan hasil pengukuran tinggi badan dan berat badan.
6. Penghitungan Indeks Massa Tubuh.

Lampiran 3.6

LEMBAR HASIL PENGUKURAN RESPONDEN

Peneliti :

Tanggal :

No Responden :

Usia :

Hasil Pengukuran

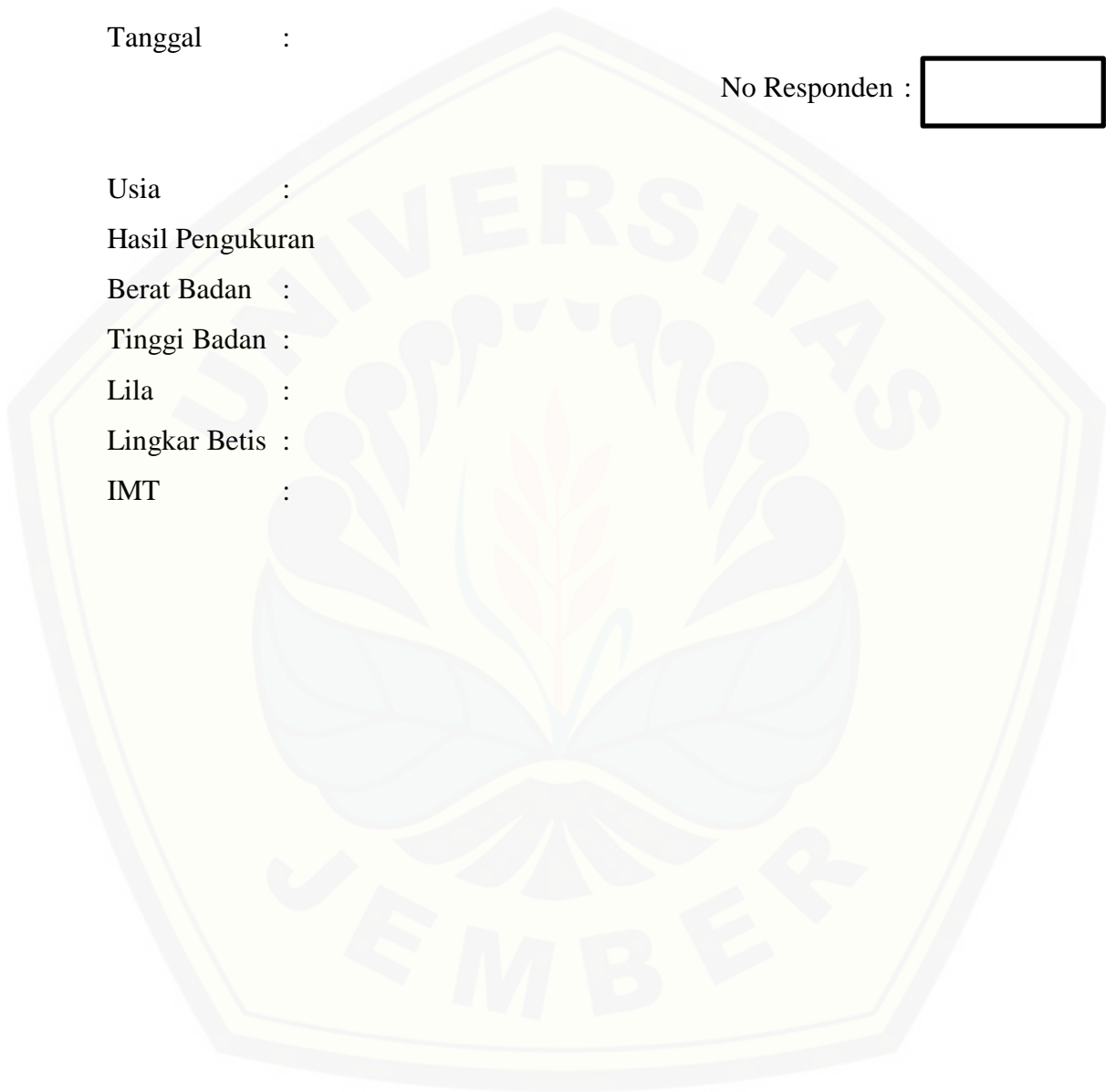
Berat Badan :

Tinggi Badan :

Lila :

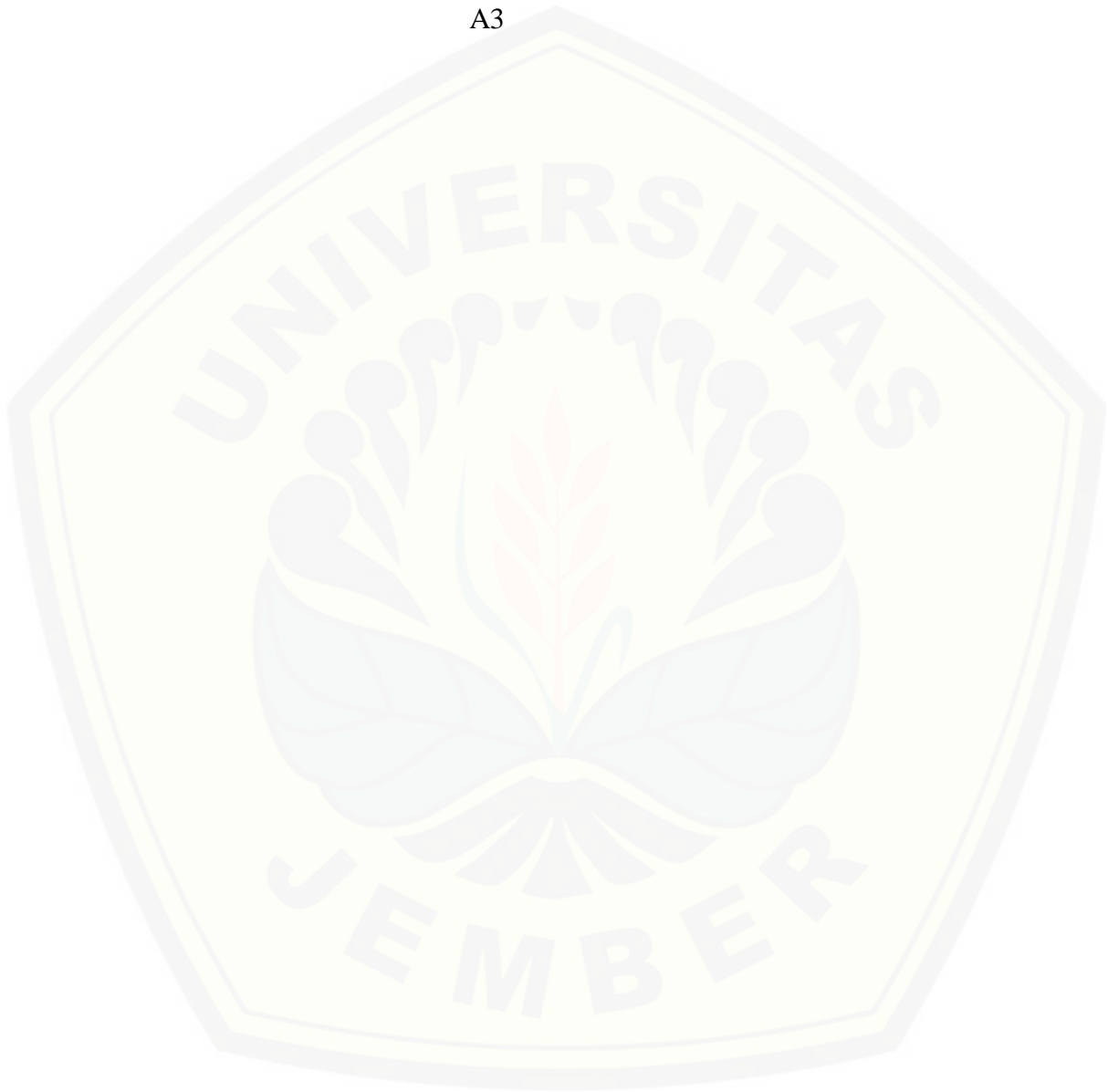
Lingkar Betis :

IMT :



Delegation of Duty

1. Yunita Dewi Anggraeni : Mengukur Tinggi Badan sesuai dengan protokol
A3
2. Almas Fahrana : Mengukur Tinggi Badan sesuai dengan protokol
A3



Lampiran 4.1

Surat keterangan layak etik penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.

KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVESITAS JEMBER
MEDICAL FACULTY OF JEMBER UNIVERSITY

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"

No.1.346/H25.1.11/KE/2019

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama : Maulydia Evaginanti
Principal In Investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Jember
Name of the Institution

Dengan judul:
Title
"Hubungan Indeks Massa Tubuh terhadap Lingkar Lengan Atas dan Lingkar Betis pada Mahasiswa Perempuan Fakultas Kedokteran Universitas Jember"
"The Correlation of Body Mass Index with Mid Upper Arm Circumference and Calf Circumference in Female Students of Medical Faculty Jember University"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 26 Desember 2019 sampai dengan tanggal 26 Desember 2020.

This declaration of ethics applies during the period December 26, 2019 until December 26, 2020.

December 26, 2019
Professor and Chairperson,

DR. dr. Rini Riyanti, Sp.PK



Gambar 1: Surat keterangan layak etik

Lampiran 4.2

Surat rekomendasi bebas plagiasi skripsi dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEDOKTERAN
 Alamat : Jalan Kalimantan 37 Kampus Bumi Tegal Boto, Kotak Pos Jember 68121
 Telp/Fax. (0331) 337877, 324446, *Faximili (0331) 337877
 E mail : fk@unej.ac.id/Laman//www.fk.unej.ac.id

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI

Nomor : 264 /UN25.1.11/PT/2020

Komisi Bimbingan KTI dan Publikasi, Fakultas Kedokteran Universitas Jember dalam upaya peningkatan kualitas dan originalitas karya tulis ilmiah mahasiswa berupa skripsi, telah melakukan pemeriksaan plagiasi atas skripsi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Jember di bawah ini:

Nama : **Mauludia Evaginanti**
 NIM. : 162010101028
 Angkatan : 2016

Judul Skripsi : **Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Lingkar Lengan Atas dan Ligkar Betis Pada Mahasiswa Perempuan Fakultas Kedokteran Universitas Jember**

Bersama ini kami merekomendasikan dan menyatakan “**Bebas Plagiasi**”


Demikian surat rekomendasi ini, atas perhatian saudara kami mengucapkan terima kasih.

22 JAN 2020

Mengotahui
 Wakil Dekan

dr. Anandha Sasaripa Novi M. Ph.D
 NIP. 19820309 200812 2 002

Komisi Bimbingan KTI & Publikasi
 Ketua,


Dr. dr. Yunita Armiyanti, M.Kes
 NIP. 19740604 200112 2 002

Gambar 2: Surat rekomendasi bebas plagiasi.

Lampiran 4.3

LEMBAR HASIL PENELITIAN

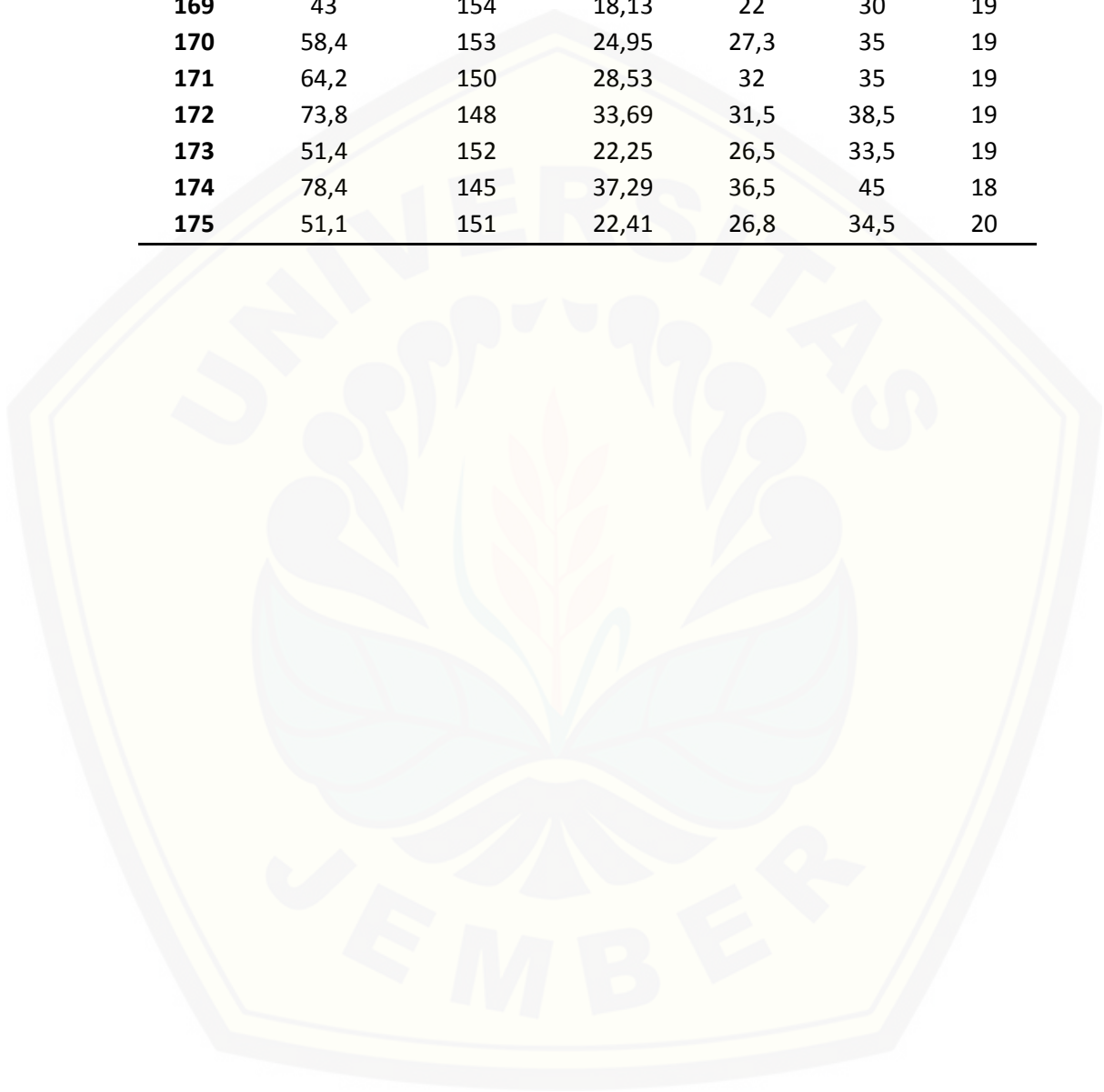
No	BB	TB	IMT	LiLA	LB	Usia
1	66,6	163	25,7	29	36,5	18
2	78,2	155	32,55	31	37	18
3	56,5	151	24,78	27	33,5	19
4	43,6	151	19,12	20	29	19
5	60,6	149	27,29	27,5	37	19
6	41,2	159,5	16,9	18,5	27	20
7	45	154	18,97	21	26,5	20
8	48,9	158	19,58	23,5	28,5	20
9	40,7	152	17,62	20,5	25,5	21
10	48,1	156,5	19,64	21	31	20
11	56,7	159,5	22,28	24,5	33,5	20
12	54,1	149,5	24,21	28,5	33	20
13	51,3	153,5	21,77	22	34	21
14	47,2	144,5	22,61	21	33,5	20
15	38,8	149,5	17,35	17,5	29	21
16	54,3	154,5	22,75	23	34,5	20
17	45,2	147,5	20,78	22	29,5	20
18	58,3	156,5	23,8	26,5	33	21
19	55	157,5	22,17	25,5	33	21
20	42	158,5	16,72	22	27,5	18
21	54,1	155,5	22,38	25	34	19
22	51	157,5	20,56	24	27,5	18
23	37,7	156,5	15,39	23	32	19
24	44,5	140,5	22,54	26,5	34,5	19
25	52,8	151,5	23	26,5	33,5	19
26	48,6	152,5	20,9	22,2	35	19
27	50,2	167	18,44	24	32,5	20
28	42,1	162	16,04	21,5	27	20
29	54,7	159	24,22	25,5	33	18
30	58,7	161	22,64	28	35,5	18
31	47,6	164	17,7	24	32,5	19
32	49,8	161	19,21	24	31	19
33	58,7	160	22,93	28,8	36	19
34	39,6	153	16,92	22	28	19
35	55,5	154	23,4	31	33	18
36	52,5	150	23,3	25,5	34	18
37	66,7	153	28,49	29	38	20

38	55,1	147	25,49	26	35,5	21
39	58,3	158	23,35	27	37	20
40	47,2	155	19,65	20	33	20
41	51	154	21,5	24	35	18
42	79	166	28,66	25	41	17
43	62,6	160,5	24,3	25	36	20
44	57,1	159	22,59	28	38,5	19
45	61,9	159	24,48	26,5	36	19
46	57	157	23,12	27	35	19
47	58,1	150	25,8	28	36	19
48	75	151	32,89	31,5	40,5	17
49	54	151,5	23,5	24,5	34	18
50	56,7	156	23,3	26,5	37	19
51	49	155,5	20,32	28	34	19
52	52	151	22,8	24,5	32,5	19
53	49	157,1	19,85	23,5	33	19
54	53,6	152,7	22,99	28,5	36	19
55	40	153	17,08	21	26	20
56	70,8	158	28,36	27,5	34	20
57	52,4	154	22,09	25	36,5	20
58	59,7	164,5	22,06	27	33	21
59	48,2	156,5	19,67	23	34,5	21
60	58,5	162	22,29	25,5	36,5	21
61	37	140	18,88	21,5	31	21
62	47,4	159	18,85	24	31	21
63	40,1	149	18,06	23	28	21
64	45,9	155	19,11	22	32,8	21
65	53,8	149,3	24,14	24,5	35	19
66	56,9	160,7	22,03	25,3	33,3	20
67	64,9	154	27,36	28,5	37,5	18
68	43,9	161	16,93	22,5	33	21
69	75,9	156,2	31,18	31	41,5	19
70	76,9	170	26,6	32	35	20
71	42,7	153,5	18,24	22,5	29,5	18
72	49,2	147	22,77	26	35	19
73	66,2	154,6	27,7	26	37	19
74	42,7	156	17,55	20	31,5	18
75	44,9	155	18,69	23,5	31	18
76	64	163	24,09	27,5	39,5	19
77	43,7	156,7	17,8	20,5	38,5	19
78	54,2	159,2	21,39	26,5	38,5	18
79	46,7	148,1	21,3	27	31,5	19

80	48	166,5	17,31	22,5	32	21
81	64,7	158	25,92	28,5	38,7	19
82	50,8	158	20,35	24	33	20
83	51,4	152,4	22,13	23,5	32,5	21
84	73,9	153,5	31,36	30,3	40	20
85	47	150,6	20,72	25,5	33,5	23
86	62,5	152,5	26,87	30	38	19
87	41,9	147,5	19,25	22,5	29,5	20
88	61,4	147	28,41	28	36,5	20
89	48,4	153	20,67	24	33	20
90	56,8	154	23,95	26	37	20
91	61,5	149,7	27,44	29,5	34,5	18
92	50,5	158	20,53	23,2	32,5	18
93	45,1	157	18,29	20	31	18
94	47,7	160	18,67	22,5	31	21
95	75,5	152,5	32,47	31,5	39	19
96	56,6	154	23,87	28,5	31,5	18
97	51,6	143,5	25,06	26,4	34,5	20
98	42,6	150,5	18,8	23	32	18
99	52,4	162	19,97	25,5	33	21
100	47,8	157,7	19,22	23	35	19
101	50,1	160,5	19,52	22,5	34	19
102	46,8	156	19,23	23,5	30	20
103	45,1	145	21,45	24,5	33,5	19
104	46,8	149,5	21,08	24	31,5	19
105	52,2	159	20,77	25	34	20
106	58,3	150,5	25,74	27,5	35,5	20
107	44,8	152	19,39	21,5	31	19
108	57,5	148	26,25	27,3	29,5	18
109	55,5	156,5	22,66	24,5	34	18
110	57,5	168	20,37	24,5	34	20
111	55,5	153,5	23,55	22,5	32,5	19
112	55,9	154	23,27	25,5	35	19
113	63,5	155	26,43	27,3	25,8	19
114	64,2	166,6	23,3	24,5	37	20
115	41	156,5	16,74	20,5	28	19
116	58,5	154,5	24,59	29,5	34	18
117	48,4	149,6	21,63	25,5	32,5	19
118	54,4	160	21,25	24,5	29,7	19
119	71,6	158	28,68	30	34	18
120	95,1	162,5	36,01	37	47,5	19
121	61,8	156	25,39	24,5	37	19

122	55,8	155	23,22	24,7	33	19
123	58,8	152	24,45	26,5	38	19
124	49,6	150,5	21,97	25	34	20
125	53,8	150	23,91	25	33,6	19
126	47,7	154	20,11	23,4	34,5	20
127	51,3	152	22,2	23,7	34,2	19
128	62,6	158	25,08	27,5	37	18
129	58,3	160	22,77	25,5	35,5	20
130	53,8	161	20,75	24,7	34,5	20
131	58,8	158	23,55	26	38	20
132	44,9	151,1	19,67	25	34	18
133	36,7	149	16,53	23,2	29,5	22
134	48,4	147,6	22,22	24,5	32	17
135	59,9	156,7	24,39	24,5	34	19
136	39,7	147	18,37	22,5	32	19
137	66,8	160,5	25,93	27,5	35,7	19
138	74,8	160,5	29,04	29,5	36,5	17
139	68,9	158	27,6	27	40	18
140	42,3	154,7	17,67	21,5	31,5	18
141	45,7	153,5	18,46	21,5	32	18
142	41,3	150,5	18,23	21,5	29	20
143	49,1	142,5	24,18	24,5	34	19
144	63,6	149,6	28,42	25	35,5	18
145	53,6	157,5	21,61	25,5	33	19
146	77,1	164	28,67	32	36,5	18
147	55,5	157	22,52	26	32	19
148	57	160,5	22,13	25	31,3	17
149	51,7	152,9	22,11	24	33	19
150	57,8	158	23,15	26	26,5	20
151	65,9	154	27,79	29,6	39,6	19
152	51,2	156,6	20,91	24	32,5	20
153	56,1	160	21,91	24,5	34	19
154	43	149,3	19,29	24	33	18
155	76	151,3	32,98	34,5	39	18
156	52,6	151	23,07	25	35	19
157	56,2	153	24	25,5	34,5	19
158	68,1	166	24,72	28,5	36	19
159	44,3	155	18,44	24	30	20
160	63,3	160,5	24,57	28,5	39,5	18
161	46,4	150,3	20,54	23,5	31,5	19
162	52,8	156,5	21,56	27	32	20
163	59,4	159,2	23,44	25,5	35,5	18

164	50,4	150,2	22,34	25,5	35,5	18
165	56,7	160,2	22,09	25,5	35,6	19
166	59,4	143,7	28,77	31,5	39	18
167	44	149,4	19,71	21,1	28	19
168	51,1	148,5	23,17	26	33,5	18
169	43	154	18,13	22	30	19
170	58,4	153	24,95	27,3	35	19
171	64,2	150	28,53	32	35	19
172	73,8	148	33,69	31,5	38,5	19
173	51,4	152	22,25	26,5	33,5	19
174	78,4	145	37,29	36,5	45	18
175	51,1	151	22,41	26,8	34,5	20



Lampiran 4.4

STATISTIK DESKRIPTIF

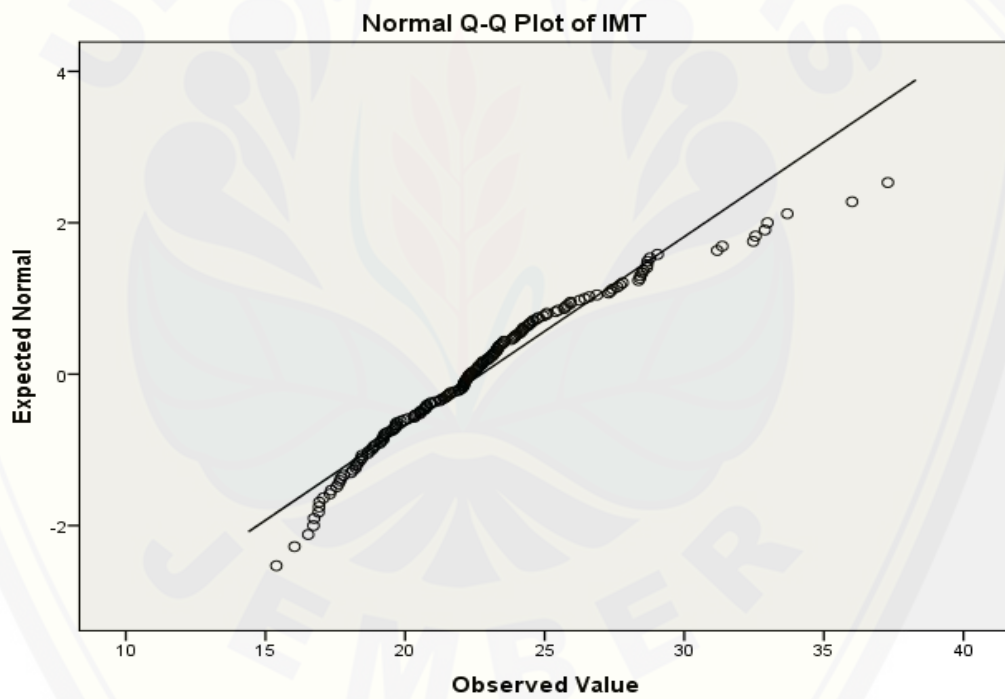
		Statistic	Std. Error	
IMT	Mean	25,4103	,24334	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	24,9300	
		Upper Bound	25,8906	
	5% Trimmed Mean	25,2940		
	Median	25,0000		
	Variance	10,363		
	Std. Deviation	3,21911		
	Minimum	17,50		
	Maximum	37,00		
	Range	19,50		
	Interquartile Range	3,90		
	LB	Mean	33,8446	,26535
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	33,3208	
		Upper Bound	34,3683	
5% Trimmed Mean		33,8137		
Median		34,0000		
Variance		12,322		
Std. Deviation		3,51031		
Minimum		25,50		
Maximum		47,50		
Range		22,00		
Interquartile Range		4,00		
LILA		Mean	22,7285	,30271
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	22,1310	
		Upper Bound	23,3259	
	5% Trimmed Mean	22,4754		
	Median	22,3400		
	Variance	16,036		
	Std. Deviation	4,00453		
	Minimum	15,39		
	Maximum	37,29		
	Range	21,90		
	Interquartile Range	4,81		

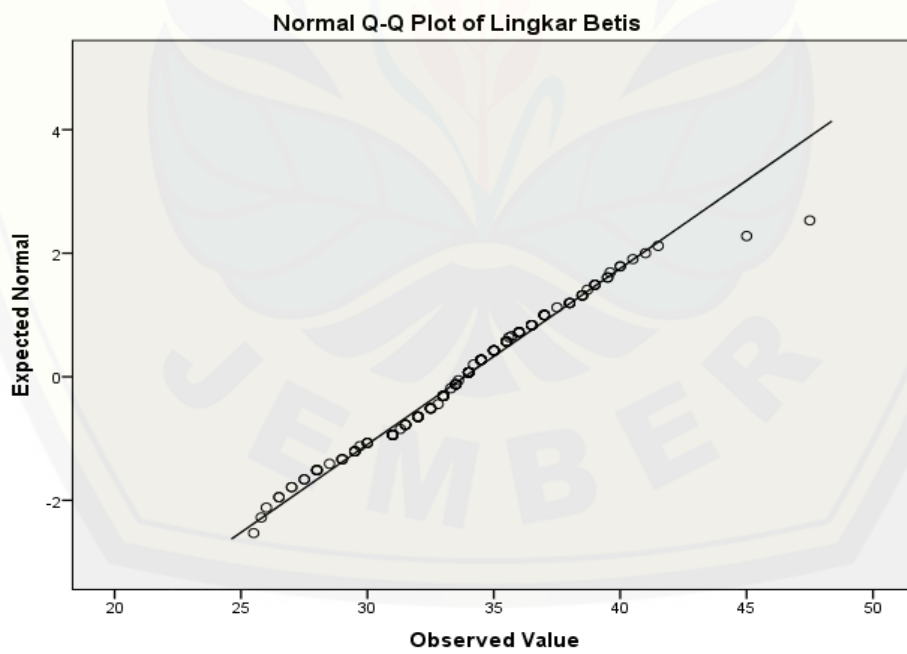
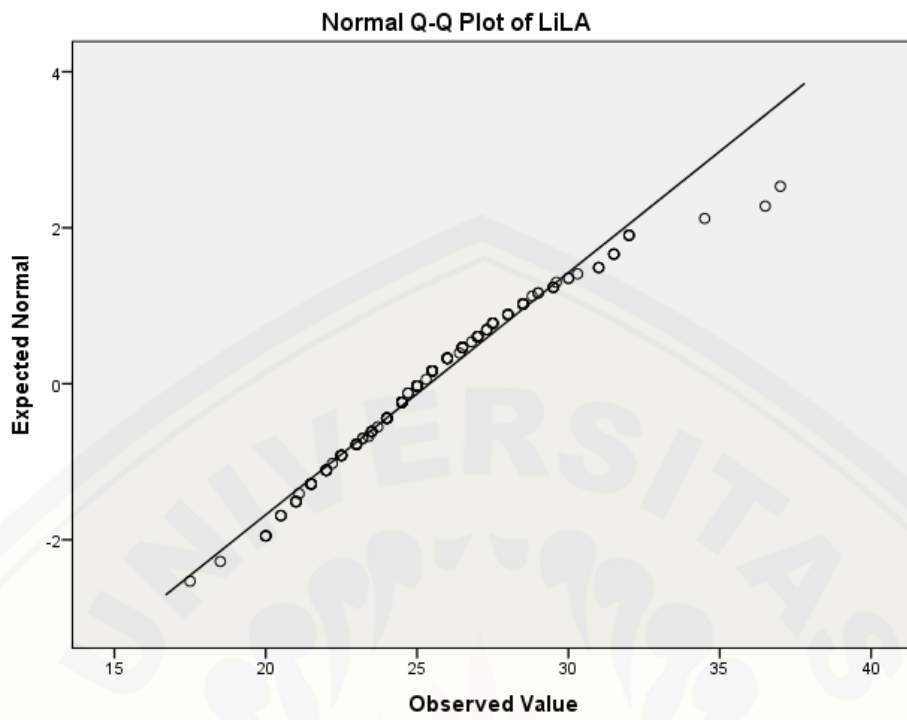
Lampiran 4.5

UJI NORMALITAS

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
IMT	,095	175	,001	,972	175	,002
LB	,074	175	,022	,979	175	,011
LILA	,093	175	,001	,949	175	,000

a. Lilliefors Significance Correction





Lampiran 4.6

UJI KORELASI

Correlations				
			IMT	LB
Spearman's rho	IMT	Correlation Coefficient	1,000	,682**
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	175	175
	LB	Correlation Coefficient	,682*	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	175	175

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations				
			IMT	LILA
Spearman's rho	IMT	Correlation Coefficient	1,000	,843**
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	175	175
	LILA	Correlation Coefficient	,843**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	175	175

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 4.7

Dokumentasi kegiatan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3, 4, 5, dan 6 dibawah ini.



Gambar 3: Penjelasan kepada calon sampel.



Gambar 4: Pengukuran tinggi badan.



Gambar 5: Pengukuran lingkaran betis.



Gambar 6: Pengukuran Lila.

