

**HUBUNGAN BEBERAPA INDIKATOR OBESITAS DENGAN TEKANAN
DARAH PADA USIA DEWASA DI KECAMATAN KEDUNGKANDANG
KOTA MALANG**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Ilmu Gizi**



Oleh :

**Putri Rahayu Meilaningrum
NIM 115070309111031**

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

2013

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

HUBUNGAN BEBERAPA INDIKATOR OBESITAS DENGAN TEKANAN DARAH PADA USIA DEWASA DI WILAYAH KECAMATAN KEDUNGKANDANG KOTA MALANG

Oleh :

Putri Rahayu Meilaningrum
NIM 115070309111031

Telah diuji pada
Hari : Jumat
Tanggal : 1 Februari 2013
Dan dinyatakan lulus oleh :

Penguji I

dr. Nanik Setijowati, M.Kes
NIP. 19650412 199601 2 001

Penguji II/Pembimbing I

Penguji III/Pembimbing II

Dr. dr. Sri Andarini, M.Kes
NIP. 19580414 198701 2 001

Nia Novita Wirawan, STP, M.Sc
NIP. 19761117 200801 2 009

Mengetahui
Ketua Jurusan Gizi Kesehatan
Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

Dr. dr. Endang Sri Wahyuni, MS
NIP. 19521008 198003 2 002

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



*Skripsi ini kupersembahkan untuk Ayah & Ibu, orang tua luarbiasa,
Terima kasih atas lindunganmu, bimbinganmu dan cintamu,
Semoga aku tumbuh menjadi seperti yang kalian dambakan...*

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat-Nya, berupa nikmat Islam, iman, ilmu, kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Hubungan Beberapa Indikator Obesitas dengan Tekanan Darah Pada Usia Dewasa Di Kecamatan Kedungkandang Kota Malang” yang merupakan salah satu syarat memperoleh gelar Sarja Ilmu Gizi di Jurusan Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.

Proses penulisan Tugas Akhir ini telah melalui proses panjang, dimana di dalamnya telah melibatkan bantuan berbagai pihak, oleh karena itu sudah sepatutnya penulis dengan segala kerendahan dan keikhlasan hati menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. dr. Karyono Mintaroem, Sp.PA, sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, yang telah memberikan saya kesempatan menuntut ilmu pada Program Studi Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya
2. dr. Nanik Setijowati, M.Kes, sebagai Ketua Tim Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan saran dan bimbingannya sehingga saya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Dr.dr.Sri Andarini, M.Kes, sebagai pembimbing pertama, yang dengan penuh kesabaran dan keikhlasan telah meluangkan waktu, membimbing dan mengarahkan saya, sehingga mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.

4. Nia Novita Wirawan, STP, M.Sc sebagai pembimbing kedua, yang telah banyak membantu, meluangkan waktu membimbing dan mengarahkan saya, sehingga mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen pengajar program studi Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, yang selama ini telah banyak memberikan pengetahuan selama penulis mengikuti pendidikan.
6. Segenap Anggota Tim Pengelola Tugas Akhir Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah memberikan berbagai informasi dan fasilitas yang dibutuhkan dalam proses penyusunan dan persiapan ujian Proposal hingga ujian Tugas Akhir ini.
7. Yang tersayang kedua orang tuaku yang telah banyak berjasa dalam hidupku, atas segala doa dan restu kalian.
8. Kolegaku mahasiswa SAP Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya angkatan 2011, atas segala dukungan dan motivasi kalian.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu kritik dan saran yang bersifat konstruktif sangat penulis harapkan.

Malang, Februari 2013

Penulis

ABSTRAK

Meilaningrum, Putri Rahayu. 2013. Hubungan Beberapa Indikator Obesitas dengan Tekanan Darah Pada Usia Dewasa di Kecamatan Kedungkandang Kota Malang. Tugas Akhir, Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Dr.dr. Sri Andarini M.Kes. (2) Nia Novita Wirawan S.TP, M.Sc.

Prevalensi hipertensi pada penduduk Indonesia berusia 18 tahun keatas sebesar 31,7 %. Orang dengan obesitas pada usia 20 – 45 tahun berisiko 6 kali lebih besar menderita hipertensi dibandingkan dengan orang dengan berat badan normal (Kelly, 2006). Obesitas pada dewasa dapat dinilai melalui beberapa indikator yaitu IMT, lingkar pinggang, RLPP, dan persentase lemak tubuh. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui indikator obesitas mana yang paling berpengaruh terhadap tekanan darah pada dewasa. Rancangan penelitian adalah *cross-sectional*. Sampel dipilih dengan cara *consecutive sampling* dengan jumlah sampel 93 orang yang berada di wilayah Kecamatan Kedungkandang. Uji statistik yang digunakan adalah korelasi *Spearman*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi obesitas berdasarkan IMT sebesar 52,7%, berdasarkan persentase lemak tubuh sebesar 46,2% dan prevalensi obesitas sentral berdasarkan lingkar pinggang sebesar 60,2%, berdasarkan RLPP sebesar 50,5%. Ada perbedaan IMT, lingkar pinggang dan persentase lemak tubuh pada laki-laki dan perempuan. Ada perbedaan tekanan darah sistolik berdasarkan umur. Hasil uji bivariat menunjukkan indikator IMT berhubungan signifikan terhadap tekanan darah sistolik ($p = 0,043$, $r = 0,210$) dan tekanan darah diastolik ($p = 0,016$, $r = 0,249$) dengan arah korelasi yang positif. Indikator lingkar pinggang berhubungan signifikan terhadap tekanan darah sistolik ($p = 0,046$, $r = 0,207$). Tidak ada hubungan signifikan antara indikator RLPP dan persentase lemak tubuh terhadap tekanan darah ($p > 0,05$). Kesimpulan dari penelitian ini adalah IMT berhubungan signifikan dengan tekanan darah sistolik dan diastolik sedangkan lingkar pinggang hanya berhubungan signifikan dengan tekanan darah sistolik.

Kata kunci : tekanan darah, indikator obesitas, usia dewasa

ABSTRACT

Meilaningrum, Putri Rahayu. 2013. *The Correlation Between Indicators Obesity with Blood Pressure in Adults in Kedungkandang District of Malang*. Final Assignment, Faculty of Medical Brawijaya University. Supervisor: (1) Dr.dr.Sri Andarini M.Kes. (2) Nia Novita Wirawan S.TP, M.Sc.

Prevalence of hypertension in Indonesian population aged 18 and over is 31,7%. People with obesity at age 20-45 years 6 times greater risk of hypertension than people with normal weight (Kelly, 2006). In adults obesity can be assessed by several indicators, namely BMI, waist circumference, waist-hip circumference ratio (WHR) and body fat percentage. The purpose of this study was to determine the best indicator of obesity which affects blood pressure in adults . The study design was cross-sectional. Samples were selected by consecutive sampling with a sample of 93 people were in the District of Kedungkandang. The statistical test used is Spearman correlation. The results showed the incidence of obesity by BMI is 52,7%, by body fat percentage is 46,2%, and the incidence of central obesity by waist circumference is 60,2%, by WHR is 52,7%. There are differences in BMI, waist circumference and body fat percentage in men and women. There is a difference in systolic blood pressure by age. Bivariate test results indicate that a indicator of BMI related significantly to systolic blood pressure ($p = 0,043$, $r = 0,210$) and diastolic blood pressure ($p = 0,016$, $r = 0,249$) with the direction is positive correlation. Indicators waist circumference related significantly to systolic blood pressure ($p = 0,046$, $r = 0,207$). There is no significant correlation between WHR and body fat percentage with blood pressure ($p > 0,05$). The conclusion study is BMI was associated with systolic and diastolic blood pressure, and waist circumference was associated with systolic blood pressure.

Key word : blood pressure, indicators obesity, adults

DAFTAR ISI

	Halaman
Judul.....	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Peruntukan	iii
Kata Pengantar.....	iv
Abstrak	vii
Daftar isi	viii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tekanan Darah	6
2.1.1 Definisi Tekanan Darah	6
2.1.2 Klasifikasi Tekanan Darah	6
2.1.3 Mekanisme Tekanan Darah	7
2.1.4 Cara Pengukuran Tekanan Darah	8
2.1.5 Faktor Risiko Tekanan Darah Tinggi.....	10
2.2 Rasio Lingkar Pinggang Pinggul (RLPP).....	16
2.2.1 Pengertian Rasio Lingkar Pinggang Pinggul	16
2.2.2 Cara Pengukuran dan Perhitungan RLPP.....	17
2.2.3 Klasifikasi RLPP	18
2.3 Lingkar Pinggang	18
2.3.1 Pengertian Lingkar Pinggang	18
2.3.2 Cara Pengukuran Lingkar Pinggang	19
2.3.3 Klasifikasi Lingkar Pinggang	20
2.4 Persentase Lemak Tubuh.....	20
2.4.1 Definisi Persentase Lemak tubuh.....	20
2.4.2 Metode Pengukuran Persentase Lemak Tubuh	22
2.4.3 Klasifikasi Persentase Lemak Tubuh	23
2.5 Indeks Massa Tubuh (IMT)	23
2.5.1 Definisi Indeks Massa Tubuh (IMT).....	23
2.5.2 Cara Pengukuran IMT	24
2.5.3 Kategori IMT	25
2.6 Hubungan Obesitas Terhadap Tekanan Darah.....	25
2.7 <i>Body Fat Monitor</i>	27
2.7.1 Prinsip Alat <i>Body Fat Monitor</i>	27
2.7.2 Kelebihan dan Kekurangan Alat.....	29



BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep.....	31
3.2 Hipotesisi Penelitian.....	33

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian	34
4.1.1 Jenis Penelitian	34
4.1.2 Desain Penelitian	34
4.2 Populasi dan Sampel	34
4.2.1 Populasi	34
4.2.2 Sampel Penelitian	34
4.2.3 Teknik Pengambilan Sampel.....	35
4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	36
4.3.1 Tempat Penelitian	36
4.3.2 Waktu Penelitian	36
4.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	36
4.5 Variabel Penelitian	36
4.5.1 Variabel Bebas.....	36
4.5.2 Variabel Terkait.....	36
4.6 Definisi Operasional.....	37
4.7 Jenis dan Cara Pengumpulan Data.....	38
4.7.1 Data primer	38
4.7.2 Data Sekunder	38
4.8 Pengolahan dan Analisis Data	39
4.8.1 Pengolahan Data	39
4.8.2 Analisis Data	39
4.9 Alur Kerja Penelitian.....	40

BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

5.1 Gambaran Umum Kec. Kedungkandang.....	41
5.1.1 Kondisi Geografis.....	41
5.1.2 Wilayah Administratif.....	42
5.2 Karakteristik Sampel	44
5.3 Hubungan IMT, Lingkar Pinggang, RLPP dan Persentase Lemak Tubuh dengan Tekanan Darah	48

BAB 6 PEMBAHASAN

Pembahasan.....	49
6.1 Karakteristik Sampel	49
6.2 Hubungan Beberapa Indikator Obesitas Dengan Tekanan Darah	50

BAB 7 PENUTUP

7.1 Kesimpulan	56
7.2 Saran	57

DAFTAR PUSTAKA.....	58
----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	63
----------------------	-----------



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi Tekanan Darah.....	6
Tabel 2.2 Klasifikasi Rasio Lingkar Pinggang Pinggul.....	18
Tabel 2.3 Klasifikasi Lingkar Pinggang	20
Tabel 2.4 Klasifikasi Persentase Lemak Tubuh.....	23
Tabel 2.5 Klasifikasi IMT.....	25
Tabel 4.1 Definisi Operasional Variabel.....	37
Tabel 5.1 Data Wilayah kec. Kedungkandang Kota Malang.....	43
Tabel 5.2 Distribusi Frekuensi Sampel Menurut Jenis Kelamin, Umur, Kejadian Obesitas dan Hipertensi	44
Tabel 5.3 Rata-rata IMT, Lingkar Pinggang, RLPP dan Persentase Lemak Tubuh Berdasarkan Jenis Kelamin.....	45
Tabel 5.4 Distribusi IMT Terhadap Persentase Lemak Tubuh.....	46
Tabel 5.5 Distribusi IMT Terhadap Lingkar Pinggang dan RLPP	46
Tabel 5.6 Distribusi Karakteristik Sampel Menurut Umur, Jenis Kelamin Riwayat Hipertensi Berdasarkan Tekanan Darah.....	47
Tabel 5.7 Hubungan IMT, Lingkar Pinggang, RLPP dan Persentase Lemak Tubuh dengan Tekanan Darah.....	48

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Sistem Renin Angiotensin Aldosteron 8

Gambar 2.2 *Sphygmomanometer* dan *Stethoscope*..... 9

Gambar 2.3 Cara Pengukuran RLPP 18

Gambar 2.4 Cara Pengukuran Lingkar Pinggang..... 20

Gambar 2.5 Mekanisme Hubungan Obesitas dengan Hipertensi..... 26

Gambar 2.6 *Omron Body Fat Monitor* Model BF-306 28

Gambar 3.1 Kerangka Konsep..... 32

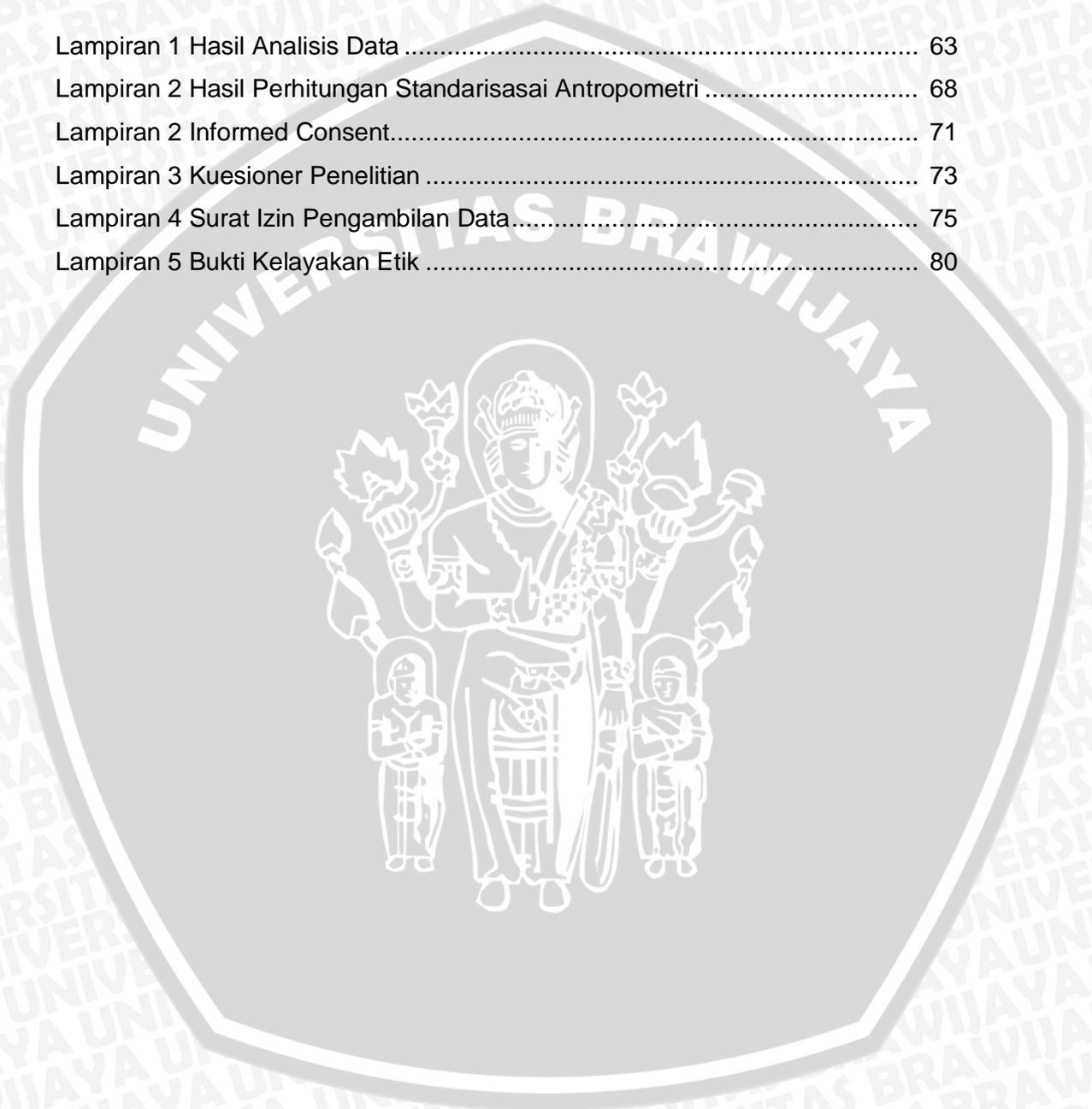
Gambar 5.1 Peta Wilayah Kecamatan Kedungkandang 43



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Hasil Analisis Data	63
Lampiran 2 Hasil Perhitungan Standarisasai Antropometri	68
Lampiran 2 Informed Consent.....	71
Lampiran 3 Kuesioner Penelitian	73
Lampiran 4 Surat Izin Pengambilan Data.....	75
Lampiran 5 Bukti Kelayakan Etik	80



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tekanan darah tinggi merupakan "*public health problem*" yang terjadi di banyak negara berkembang. Di Amerika Serikat, satu dari tiga orang dewasa ditemukan memiliki tekanan darah tinggi. Tekanan darah tinggi yang tidak ditangani sedini mungkin dapat memicu faktor risiko berbagai penyakit degeneratif. Hipertensi sering disebut "*the silent killer*" karena penderitanya tidak menyadari gejala yang timbul selama bertahun-tahun dan dapat berakibat fatal yakni serangan jantung atau stroke (Krummel, 2008).

World Health Organization (WHO) memperkirakan lebih dari 1 (satu) milyar manusia di dunia hidup dengan tekanan darah tinggi dan diprediksi akan meningkat sebanyak 60% pada tahun 2025 (Horacio *et al.*, 2007). Hasil Survey Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) 1995, 2011 dan 2004 menunjukkan penyakit kardiovaskuler merupakan penyakit nomor satu penyebab kematian di Indonesia dan sekitar 20-35% dari kematian tersebut disebabkan oleh tekanan darah tinggi (Rahajeng, 2009). Prevalensi hipertensi pada penduduk Indonesia yang berusia 18 tahun keatas sebesar 31,7 %. Untuk wilayah Jawa Timur berdasarkan diagnosis dari tenaga kesehatan prevalensi hipertensi mencapai angka 37,4%. (Depkes, 2007).

Adapun faktor risiko terjadinya tekanan darah tinggi yang dapat dikontrol antara lain pola makan dan gaya hidup. Perubahan pola makan masyarakat menjerus kesajian siap santap yang mengandung tinggi garam dan perubahan

gaya hidup modern yang serba otomatis sehingga kurang aktifitas yang menyebabkan obesitas (Geoffrey dan James, 2006).

Orang yang mengalami obesitas pada usia 20 – 45 tahun memiliki risiko 6 kali lebih besar untuk memiliki tekanan darah tinggi dibandingkan dengan orang yang memiliki berat badan normal pada usia yang sama (Kelly, 2006). Peningkatan prevalensi obesitas dianggap sebagai salah satu faktor risiko yang paling penting terhadap kejadian tekanan darah tinggi dan obesitas sentral selalu dihubungkan dengan risiko penyakit kardiovaskular. Penelitian yang dilakukan oleh *The National Heart, Lung and Blood Institute* tahun 2005 menghasilkan data bahwa tekanan darah tinggi lebih banyak ditemukan pada individu dengan obesitas sentral dibandingkan dengan obesitas periferal (De Simon *et al*, 2005).

Obesitas lebih didefinisikan sebagai kelebihan lemak tubuh yang dapat diukur dengan metode antropometri komposisi tubuh (Rodriguez *et al*, 2004). Ada beberapa metode pengukuran antropometri untuk melihat komposisi lemak tubuh, yaitu lingkaran pinggang, RLPP dan persentase lemak tubuh (Indriati, 2010)

Beberapa indikator obesitas yang sering dikaitkan dengan tekanan darah antara lain IMT, lingkaran pinggang, RLPP, dan persentase lemak tubuh. Hasil penelitian Novianingsih tahun 2012 menunjukkan bahwa IMT dan lingkaran pinggang merupakan indikator yang paling mempengaruhi tekanan darah pada usia remaja. Sedangkan menurut hasil penelitian Aminarista tahun 2004 menunjukkan bahwa IMT, lingkaran pinggang dan RLPP merupakan indikator yang berhubungan dengan tekanan darah pada anak.

Berdasarkan perbedaan hasil penelitian indikator obesitas yang dihubungkan dengan tekanan darah pada kelompok usia tertentu, maka penulis tertarik untuk meneliti kembali hubungan beberapa indikator obesitas dengan tekanan darah pada usia dewasa.

Menurut data yang didapat dari Dinas Kesehatan Kota Malang, jumlah penderita tekanan darah tinggi di Puskesmas Kedung Kandang tahun 2011 cukup tinggi yaitu mencapai 658 orang. Hal tersebut menggambarkan tingginya kejadian tekanan darah tinggi di Puskesmas Kedungkandang Kota Malang (Dinkes Malang, 2011). Berdasarkan data tersebut maka penulis tertarik untuk meneliti hubungan beberapa indikator obesitas dengan tekanan darah di wilayah Kecamatan Kedungkandang Kota Malang.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu apakah ada hubungan beberapa indikator obesitas terhadap tekanan darah pada usia dewasa di wilayah Kecamatan Kedungkandang Kota Malang ?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

1.3.1 Umum

Menjelaskan hubungan beberapa indikator obesitas terhadap tekanan darah pada usia dewasa di wilayah Kecamatan Kedungkandang Kota Malang

1.3.2 Khusus

1.3.2.1 Mengetahui tekanan darah responden di wilayah Kecamatan Kedungkandang Kota Malang

1.3.2.2 Mengetahui rata-rata IMT (Indeks Massa Tubuh) responden di wilayah Kecamatan Kedungkandang Kota Malang

1.3.2.3 Mengetahui rata-rata ukuran lingkaran pinggang responden di wilayah Kecamatan Kedungkandang Kota Malang

1.3.2.4 Mengetahui rata-rata rasio lingkaran pinggang pinggul responden di wilayah Kecamatan Kedungkandang Kota Malang

1.3.2.5 Mengetahui rata-rata massa lemak tubuh responden di wilayah Kecamatan Kedungkandang Kota Malang

1.3.2.6 Menjelaskan hubungan antara IMT (Indeks Massa Tubuh) terhadap tekanan darah

1.3.2.7 Menjelaskan hubungan antara lingkaran pinggang terhadap tekanan darah

1.3.2.8 Menjelaskan hubungan antara rasio lingkaran pinggang pinggul terhadap tekanan darah

1.3.2.9 Menjelaskan hubungan antara persentase lemak tubuh terhadap tekanan darah

1.4 MANFAAT PENELITIAN

1.4.1 Manfaat Akademik

Mengetahui hubungan antara IMT (Indeks Massa Tubuh), lingkaran pinggang, rasio lingkaran pinggul dan persentase lemak tubuh terhadap peningkatan tekanan darah, sehingga dapat memberikan

masuk dalam hal pencegahan terjadinya tekanan darah tinggi. Dalam jangka panjang diharapkan dapat menurunkan angka morbiditas dan mortalitas di masyarakat akibat komplikasi penyakit yang ditimbulkan karena tekanan darah tinggi.

1.4.2 Manfaat Praktis

Membuktikan secara empiris hubungan antara IMT, lingk pinggang, rasio lingk pinggul dan persentase lemak tubuh terhadap tekanan darah.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tekanan Darah

2.1.1 Definisi Tekanan Darah

Tekanan darah adalah tenaga yang digunakan terhadap setiap satuan dalam dinding pembuluh darah (Guyton, 1995). Tekanan puncak terjadi saat ventrikel berkontraksi dan disebut tekanan sistolik. Tekanan diastolik adalah tekanan terendah yang terjadi saat jantung beristirahat. Tekanan darah biasanya digambarkan sebagai rasio tekanan sistolik terhadap tekanan diastolik.

Tekanan darah timbul ketika bersirkulasi di dalam pembuluh darah. Organ jantung dan pembuluh darah berperan penting dalam proses ini dimana jantung sebagai pompa muscular yang menyuplai tekanan untuk menggerakkan darah, dan pembuluh darah yang memiliki dinding yang elastis dan ketahanan yang kuat (Umboh, Adrian et al, 2007)

2.1.2 Klasifikasi Tekanan Darah

Tabel 2.1 Klasifikasi tekanan darah untuk dewasa (≥ 18 tahun)

Klasifikasi	Tekanan Darah (mmHg)		
	Sistolik		Diastolik
Normal	<120	dan	< 80
Prehipertensi	120 – 139	atau	80 – 89
Stage 1 Hipertensi	140 – 159	atau	90 – 99
Stage 2 Hipertensi	≥ 160	atau	≥ 100

(Sumber : JNC-7 Express,2003)

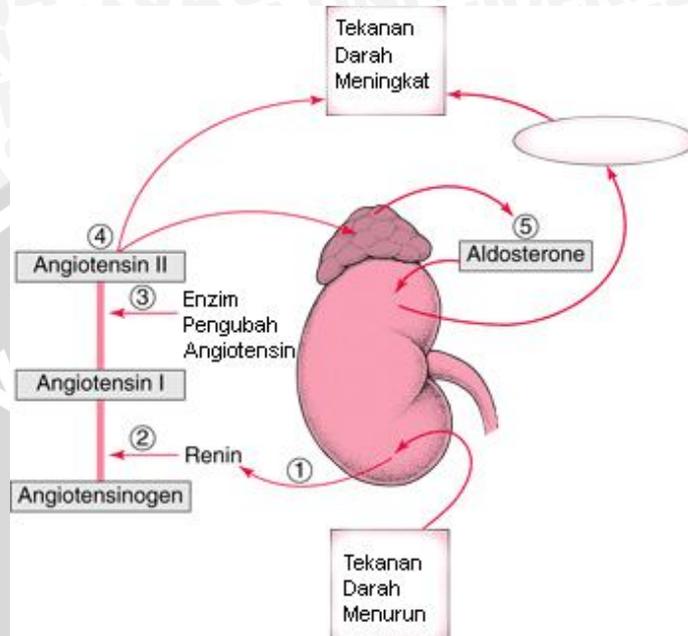
2.1.3 Mekanisme Tekanan Darah

Mekanisme tekanan darah adalah melalui terbentuknya angiotensin II dari angiotensin I oleh *angiotensin I-converting enzyme* (ACE). ACE memegang peran fisiologis penting dalam mengatur tekanan darah. Darah mengandung angiotensinogen yang diproduksi di hati. Selanjutnya oleh hormon, renin (diproduksi oleh ginjal) akan diubah menjadi angiotensin I. Oleh ACE yang terdapat di paru-paru, angiotensin I diubah menjadi angiotensin II.

Angiotensin II inilah yang memiliki peranan kunci dalam menaikkan tekanan darah melalui dua aksi utama. Aksi pertama adalah meningkatkan sekresi hormon antidiuretik (ADH) dan rasa haus. ADH diproduksi di hipotalamus (kelenjar pituitari) dan bekerja pada ginjal untuk mengatur osmolalitas dan volume urin. Dengan meningkatnya ADH, sangat sedikit urin yang diekskresikan ke luar tubuh (antidiuresis), sehingga menjadi pekat dan tinggi osmolalitasnya. Untuk mengencerkannya, volume cairan ekstraseluler akan ditingkatkan dengan cara menarik cairan dari bagian intraseluler. Akibatnya, volume darah meningkat, yang pada akhirnya akan meningkatkan tekanan darah. Aksi kedua adalah menstimulasi sekresi aldosteron dari korteks adrenal.

Aldosteron merupakan hormon steroid yang memiliki peranan penting pada ginjal. Untuk mengatur volume cairan ekstraseluler, aldosteron akan mengurangi ekskresi NaCl (garam) dengan cara mereabsorpsinya dari tubulus ginjal. Naiknya konsentrasi NaCl akan diencerkan kembali dengan cara meningkatkan volume cairan

ekstraseluler yang pada gilirannya akan meningkatkan volume dan tekanan darah (Astawan, 2008).



Gambar 2.1 Sistem Renin Angiotensin Aldosteron

2.1.4 Cara Pengukuran Tekanan Darah

Alat pengukur tekanan darah disebut *sphygmomanometer*. Sesuai namanya, “anometer” berarti alat untuk mengukur tekanan cairan, dan “sphygmos” dalam bahasa Latin berarti pulsa atau denyut nadi. Namun pada umumnya orang menyebut alat pengukur ini dengan istilah tensimeter (Sustrani, 2006). Sebelum melakukan tekanan darah, subjek yang akan diukur duduk beberapa menit pada kursi yang nyaman. Lengan dalam keadaan bebas dan relaks, dibebaskan dari tekanan oleh pakaian.

Sphygmomanometer diletakkan setinggi jantung subjek yang akan diukur, kira-kira pada *intercostals space* (ICS) IV. Manset dipasang sehingga melingkari lengan atas secara rapi, tidak terlalu ketat, kira-kira 2,5 cm di atas lekuk siku (*fossa cubiti*). Lengan ditempatkan sedemikian, sehingga siku dalam keadaan sedikit fleksi. Lokasi *arteri radialis* dicari, biasanya terletak di sisi ventral pergelangan tangan bagian lateral, di atas os radius. Dengan satu jari *arteri radialis* / *arteri brachialis* diraba, manset dipompa dengan cepat sampai kira-kira 30 mmHg di atas tekanan ketika pulsasi *arteri radialis* / *arteri brachialis* menghilang. Tekanan manset perlahan-lahan diturunkan sampai denyutan *arteri brachialis* teraba kembali. Kemudian secara perlahan manset diturunkan, sampai denyutan *arteri brachialis* terdengar dengan stetoskop (tekanan sistolik). Penurunan manset dilanjutkan sampai suara denyutan melemah kemudian menghilang (tekanan diastolik) (Aryani, 2009).



Gambar 2.2 *Sphygmomanometer* dan *Stethoscope*

2.1.5 Faktor Risiko Tekanan Darah Tinggi

Faktor risiko adalah suatu kondisi yang secara potensial dapat memicu suatu penyakit spesifik atau cacat. Orang yang memiliki faktor risiko yang tinggi akan lebih mudah mengalami penyakit dibandingkan yang tidak memiliki faktor risiko (Wolff, 2006).

Ada banyak faktor risiko yang dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah, beberapa di antaranya dapat dikendalikan dan dikontrol. Umur, jenis kelamin dan genetik merupakan faktor resiko yang tidak dapat dikontrol. Sementara obesitas, konsumsi natrium berlebih, kurang olahraga, merokok, stress emosional dan konsumsi alkohol merupakan faktor resiko yang dapat dikontrol (Dalimartha, 2008).

2.1.5.1 Umur

Peningkatan tekanan darah erat kaitannya dengan umur, semakin tua umur seseorang semakin besar risiko terserang tekanan darah tinggi. Prevalensi tekanan darah tinggi dikalangan usia lanjut cukup tinggi yaitu sekitar 40 % dengan kematian sekitar 50 % diatas umur 60 tahun. Seiring bertambahnya usia maka arteri kehilangan elastisitasnya atau kelenturannya, bahkan kebanyakan orang tekanan darahnya meningkat ketika berumur lima puluhan dan enampuluhan. Hal ini disebabkan oleh perubahan alami pada jantung, pembuluh darah dan hormon, tetapi bila perubahan tersebut disertai faktor-faktor lain maka bisa memicu terjadinya peningkatan tekanan darah.

Umur merupakan faktor risiko penyakit tekanan darah tinggi yang tidak dapat dicegah. Umur penderita tekanan darah tinggi antara 20-30 tahun prevalensinya adalah 5-10%, umur dewasa muda prevalensinya antara 20-25% dan umur diatas 50 tahun sekitar 60% (Sundari, 2011).

2.1.5.2 Jenis kelamin

Tekanan darah tinggi lebih banyak terjadi pada laki-laki dibandingkan wanita, jika dibandingkan pada usia 35 – 55 tahun. Namun pada wanita yang telah menopause, hal tersebut tidak berlaku, hal ini dikarenakan berkurangnya sex hormone yaitu estrogen yang diduga mampu menurunkan tekanan darah pada wanita (Maric, 2005).

Berdasarkan data Riskesdas tahun 2007, proporsi tekanan darah tinggi di Indonesia, laki-laki lebih berisiko 1,25 kali lebih besar daripada perempuan (Rahajeng, 2009). Di Indonesia prevalensi tekanan darah tinggi pada laki – laki sekitar 23,1% sedangkan pada wanita sekitar 6,5%. Pada usia 50 – 59 tahun prevalensi tekanan darah tinggi pada laki – laki sekitar 53,8% sedangkan pada wanita sekitar 29% dan pada usia lebih dari 60 tahun prevalensi tekanan darah tinggi sekitar 64,5% (Herke,2006).

2.1.5.3 Keturunan (genetik)

Peningkatan tekanan darah merupakan hasil dari interaksi gen yang beragam, sehingga tidak ada tes genetik yang dapat

mengidentifikasi orang yang berisiko untuk terjadi tekanan darah tinggi secara konsisten. Riwayat penyakit yang di derita sangat penting bagi keturunan penderita tekanan darah tinggi. Jika ada anggota keluarga yang menderita penyakit hipertensi, walaupun belum ada tes genetik secara konsisten terhadap penyakit hipertensi tapi tetap harus berhati-hati, karena dalam garis keluarga pasti punya struktur genetik yang sama (Sundari, 2011).

Walaupun faktor lingkungan adalah determinan mayor yang dapat meningkatkan tekanan darah, tetapi genetik juga sebagai determinan yang diterima berhubungan secara signifikan dengan tekanan darah. Sekitar 70-80 % penderita hipertensi esensial ditemukan riwayat tekanan darah tinggi di dalam keluarga. Apabila riwayat tekanan darah tinggi didapatkan pada kedua orang tua maka dugaan hipertensi esensial lebih besar (Dalimartha, 2008).

2.1.5.4 Obesitas

Diperkirakan sebanyak 70 % kasus baru penyakit tekanan darah tinggi adalah orang dewasa yang berat badannya berlebih, volume darah akan bertambah pula, sehingga beban jantung untuk memompa darah juga bertambah. Sering kali kenaikan volume darah dan beban pada tubuh yang bertambah berhubungan dengan tekanan darah tinggi, karena semakin besar bebannya, semakin berat pula kerja jantung dalam memompa darah keseluruh tubuh (Bangun, 2005).

Dari hasil penelitian terhadap 3.216 pasien tekanan darah tinggi yang mengunjungi klinik hipertensi di Amerika Serikat menunjukkan bahwa tekanan darah tinggi merupakan sesuatu hal yang umum diderita oleh mereka yang mempunyai berat badan lebih (Aneja et al, 2004). Sedangkan di Indonesia besarnya risiko tekanan darah tinggi pada kelompok obesitas meningkat 2,79 kali, gemuk 2,15 kali, dan normal 1,44 kali dibandingkan mereka yang kurus (Rahajeng, 2009).

2.1.5.5 Konsumsi natrium berlebih

Asupan natrium yang meningkat (melebihi 6 gr garam sehari/100 mmol per hari) menyebabkan tubuh meretensi cairan, yang meningkatkan volume darah sehingga jantung harus memompa lebih keras karena ruang semakin sempit akibatnya terjadi hipertensi (Hull, 1996). Asupan natrium 100/hari akan menambah tekanan darah sebesar 4,9 mmHg dan 1,8 mmHg untuk usia 20-29 tahun. Pada usia 60-69 tahun terjadi peningkatan sebesar 10,3 mmHg dan 2,9 mmHg (Laporan Komisi Pakar WHO, 2001).

Asupan natrium yang tinggi juga dapat meningkatkan sekresi hormon natriuretik. Hormon tersebut menghambat aktivitas sel pompa natrium dan mempunyai efek penekanan pada system pengeluaran natrium sehingga terjadi peningkatan volume plasma yang mengakibatkan kenaikan tekanan darah (Devi, 2010)

2.1.5.6 Kurangnya Latihan Jasmani

Sesuai dengan kontraksi otot dan manfaat dari gerak badan, gerak badan dapat terbagi dalam lima macam program, yaitu latihan isotermik, isotonik atau isofasik, isokinetik, anaerobik dan aerobic (Liwijaya, 1992). Definisi latihan aerobik latihan yang menggunakan sistem kerja dengan menggunakan oksigen sebagai kerja utama. Olahraga yang berlangsung secara kontinyu lebih dari empat menit dengan intensitas rendah sampai sedang termasuk golongan aerobic. Contohnya antara lain, lari, jalan, renang dan bersepeda. Dalam jangka panjang latihan jenis ini akan menurunkan tekanan darah (Fagard, 2005).

Pada tahun 1993, American College of Sport Medicine (ACSM) menganjurkan latihan-latihan aerobik (olahraga ketahanan) yang teratur serta cukup intensitasnya untuk mencegah risiko tekanan darah tinggi. Dengan melakukan gerakan yang tepat selama 30-40 menit atau lebih sebanyak 3-4 hari per minggu, dapat menurunkan tekanan darah sebanyak 10 mmHg pada sistolik dan diastolic (Sustrani, 2006).

2.1.5.7 Merokok

Dengan menghisap sebatang rokok maka akan mempunyai pengaruh besar terhadap kenaikan tekanan darah. Hal ini dapat disebabkan karena gas CO yang dihasilkan oleh asap rokok dapat menyebabkan pembuluh darah "*cramp*" sehingga tekanan darah naik, dinding pembuluh darah menjadi robek.

Selain zat CO asap rokok juga mengandung nikotin. Nikotin mengganggu system saraf simpatis dengan akibat meningkatkan frekuensi denyut jantung, tekanan darah dan kebutuhan oksigen jantung serta menyebabkan gangguan irama jantung. Nikotin, CO dan bahan lainnya dalam asap rokok terbukti merusak dinding endotel (Sihombing, 2010). Rokok akan mengakibatkan vasokonstriksi pembuluh darah perifer maupun pembuluh darah di ginjal sehingga terjadi peningkatan tekanan darah. Merokok sebatang setiap hari akan meningkatkan tekanan darah sistolik 10-25 mmHg dan menambah detak jantung 5-20 kali per satu menit (Sitepoe, 1997).

2.1.5.8 Stress emosional

Dengan respon stress, sistem syaraf simpatis menjadi dominan. Dengan respon relaksasi, sistem syaraf parasimpatislah yang dominan. Sistem syaraf parasimpatis mengendalikan fungsi-fungsi tubuh seperti pencernaan, pernafasan dan detak jantung selama masa istirahat, relaksasi, visualisasi, meditasi dan tidur. Sementara sistem syaraf simpatis dirancang untuk melindungi kita terhadap bahaya yang segera datang, sistem syaraf parasimpatis dirancang untuk perbaikan, pemeliharaan dan pemulihan tubuh.

Teknik-teknik relaksasi, seperti latihan pernafasan dalam-dalam, biofeedback, meditasi transendental, yoga, relaksasi otot progresif dan hipnosis, semuanya terbukti bermanfaat dalam menurunkan tekanan darah secara alami (Lovastatin, 2006).

2.1.5.9 Konsumsi alkohol

Sebuah penelitian menunjukkan bahwa orang-orang yang minum alkohol terlalu sering atau yang terlalu banyak, memiliki tekanan darah yang lebih tinggi daripada individu yang tidak minum atau minum sedikit alkohol (Smith, 1991). Efek dari konsumsi alkohol juga merangsang tekanan darah tinggi karena adanya peningkatan sintesis katekolamin yang dalam jumlah besar dapat memicu kenaikan tekanan darah (Dalimartha, 2008).

2.2 Rasio Lingkar Pinggang Pinggul

2.2.1 Pengertian Rasio Lingkar Pinggang Pinggul

Rasio lingkar pinggang pinggul merupakan metode antropometri yang sederhana yang dapat digunakan untuk menggambarkan distribusi lemak tubuh antara lemak pada bagian bawah (pinggul dan pantat) dan lemak pada bagian atas (pinggang dan abdomen). Penumpukan lemak pada bagian pinggul dan pantat sering disebut sebagai "*gynoid obesity*" dan lebih sering terjadi pada wanita. Sedangkan penumpukan lemak pada bagian pinggang dan abdomen, disebut "*android obesity*" atau obesitas sentral/abdominal dan obesitas tipe tersebut lebih sering terjadi pada laki-laki. Dan untuk klasifikasi obesitas dibedakan untuk masing-masing jenis kelamin.

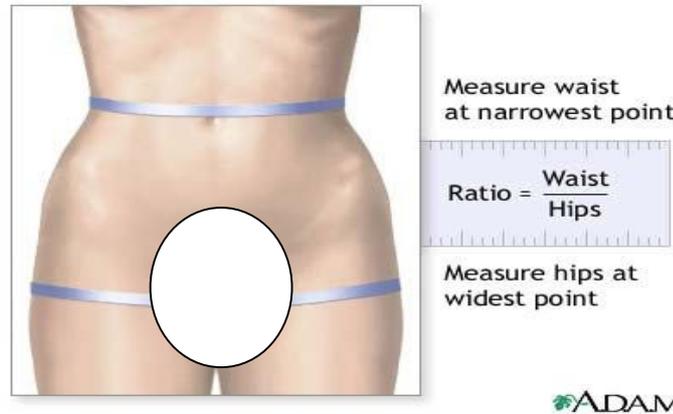
Penumpukan lemak yang diidentifikasi melalui metode rasio lingkar pinggang pinggul sebagian besar menggambarkan lemak visceral. Penggunaan rasio lingkar pinggul dapat menggambarkan status obesitas sentral dan hal ini dihubungkan dengan faktor risiko perkembangan

berbagai penyakit degeneratif seperti penyakit jantung koroner, tekanan darah tinggi, stroke dan DM tipe 2. Obesitas sentral merupakan variabel yang dapat menjelaskan hubungan antara rasio lingkaran pinggang pinggul dengan penyakit dan kelainan metabolik (Gibson, 2005).

Banyaknya lemak dalam perut (obesitas sentral) menunjukkan ada beberapa perubahan metabolisme termasuk daya tahan terhadap insulin dan meningkatnya produksi asam lemak bebas, dibandingkan dengan banyaknya lemak bawah kulit atau pada kaki dan tangan. Perubahan metabolisme ini memberikan gambaran tentang risiko berbagai penyakit degeneratif (Supriasa, 2001). Penggunaan rasio lingkaran pinggang pinggul lebih dapat menggambarkan obesitas sentral dibandingkan dengan penggunaan Indeks Massa Tubuh (IMT) (Siedell, 2009).

2.2.2 Cara Pengukuran dan Perhitungan Rasio Lingkaran Pinggang Pinggul

Belum ada prosedur yang digunakan secara universal untuk didefinisikan dalam pengukuran lingkaran pinggang dan lingkaran pinggul. Namun posisi yang sering digunakan untuk pengukuran lingkaran pinggul yaitu dilakukan pada bagian pantat yang paling menonjol (Gibson, 2005). Kedua posisi tangan sampel berada pada kedua sisi tubuh, posisi kaki harus sejajar. Usahakan sampel dalam kondisi relaksasi dan menggunakan pakaian seminimal mungkin (WHO, 2008).. Untuk prosedur pengukuran lingkaran pinggang akan dijelaskan pada poin 2.3.2.



Gambar 2.3. Cara pengukuran Lingkar pinggang dan lingkar pinggul

Setelah dilakukan pengukuran lingkar pinggang dan lingkar pinggul, selanjutnya hasil pengukuran dihitung dengan menggunakan rumus :

$$RLPP = \frac{\text{Lingkar pinggang (cm)}}{\text{Lingkar pinggul (cm)}}$$

(Fahmida, 2007).

2.2.3 Klasifikasi Rasio Lingkar Pinggang Pinggul (RLPP)

Tabel 2.2 Klasifikasi Rasio Lingkar pinggang pinggul

Jenis Kelamin	Obesitas Sentral
Perempuan	>0.85
Laki-laki	>0.9

Sumber : (Gibson, 2005).

2.3 Lingkar Pinggang

2.3.1 Pengertian Lingkar Pinggang

Lingkar pinggang adalah salah satu metode antropometri terbaik dalam menilai obesitas sentral untuk mengukur risiko penyakit jantung dan pembuluh darah (Arief, 2008). Pada orang dewasa pengukuran lingkar pinggang lebih berhubungan dengan prevalensi gangguan kronis

atau kelainan metabolisme dan penyakit kardiovaskuler dibanding dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) (Subardja, 2004).

Beberapa penelitian menghasilkan bahwa pengukuran lingkaran pinggang saja lebih berhubungan terhadap obesitas sentral dibandingkan dengan rasio lingkaran pinggang pinggul. Pengukuran lingkaran pinggang lebih kuat berhubungan dengan total lemak tubuh dan potensial gangguan metabolik yang berkaitan dengan obesitas sentral dibandingkan rasio lingkaran pinggang pinggul. Lingkaran pinggang lebih direkomendasikan oleh WHO dalam pengukuran antropometri untuk menggambarkan obesitas sentral, karena metode ini mudah dan tidak membutuhkan biaya yang mahal (Gibson, 2005).

Beberapa kesalahan yang sering terjadi dalam melakukan pengukuran lingkaran pinggang antara lain kesalahan prosedur atau langkah-langkah yang dilakukan, alat yang digunakan dalam kondisi rusak/tidak layak pakai, dan kesalahan pengukur dalam membaca hasil. Namun kesalahan-kesalahan tersebut dapat dihindari dengan cara memberikan pelatihan pada pengukur, membuat standar operasional prosedur dan memeriksa terlebih dahulu alat yang akan digunakan (Supariasa, 2001).

2.3.2 Cara Pengukuran Lingkaran Pinggang

Pengukuran lingkaran pinggang dilakukan pada batas tengah antara batas bawah tulang rusuk terakhir dan batas atas pada tulang *iliac crest*. Kedua posisi tangan sampel berada pada kedua sisi tubuh, posisi kaki

harus sejajar. Lingkar pinggang harus diukur pada saat akhir ekspirasi normal. Usahakan sampel dalam kondisi relaksasi (WHO, 2008).



Gambar 2.4. Cara pengukuran lingkar pinggang

2.3.3 Klasifikasi Lingkar Pinggang

Tabel 2.3 Klasifikasi Lingkar pinggang untuk dewasa (≥ 18 tahun)

Jenis Kelamin	Obesitas Sentral
Perempuan	>80 cm
Laki-laki	>90 cm

Sumber : (Gibson, 2005).

2.4 Persentase Lemak Tubuh

2.4.1 Definisi Persentase Lemak Tubuh

Ada dua teori yang menggambarkan komposisi tubuh. Teori yang pertama adalah terdiri dari dua bagian, yaitu massa lemak dan massa bebas lemak. Teori kedua adalah model empat bagian yang terdiri dari massa lemak, dan tiga bagian yang termasuk massa bebas lemak yaitu air, otot dan tulang (kerangka). Sebagian besar metode yang digunakan untuk mengukur komposisi tubuh didasarkan pada model dua bagian (Fahmida, 2007).

Pengukuran antropometri komposisi tubuh memiliki keuntungan yaitu lebih cepat dan membutuhkan sedikit peralatan dibandingkan dengan teknik biokimia. Indikasi pengukuran antropometri komposisi tubuh digunakan pada klinis untuk mengidentifikasi pasien di rumah sakit dengan kurang gizi kronis maupun gizi lebih, dan juga untuk memonitor perubahan jangka panjang pada komposisi tubuh selama proses asuhan gizi. Sedangkan pada komunitas, pengukuran antropometri komposisi tubuh digunakan untuk mengidentifikasi individu yang berisiko gizi kurang maupun gizi lebih dan membantu dalam evaluasi efektifitas suatu program intervensi gizi.

Massa lemak merupakan komponen terbanyak dalam tubuh. Lemak tubuh disimpan dalam dua jenis, yang pertama sebagai lemak esensial dan yang kedua sebagai cadangan lemak. Lemak esensial terdapat dalam sumsum tulang, sistem syaraf pusat, kelenjar susu, dan organ lainnya. Lemak esensial dibutuhkan untuk fungsi fisiologi normal. Lemak jenis ini terdapat sekitar 9% dari total berat badan perempuan dan 13% dari total berat badan laki-laki. Sedangkan untuk cadangan lemak terdapat pada inter dan intramuscular, lemak disekitar organ dan gastrointestinal, dan lemak subcutan. Proporsi lemak tersebut pada laki-laki sebesar 12% dan pada perempuan sebesar 15%.

Massa lemak tubuh sering dihubungkan dengan banyak risiko kesakitan atau kematian, khususnya pada penyakit jantung koroner, tekanan darah tinggi dan DM Tipe 2 (Gibson, 2005)

2.4.2 Metode Pengukuran Persentase Lemak Tubuh

Ada beberapa metode pengukuran antropometri untuk melihat komposisi lemak tubuh, diantaranya:

- a). Underwater Weighing
- b). *Bod Pod (Air Displacement)*
- c). *Dual Energy X-Ray Absorptiometry (DEXA)*
- d). *Near Infrared Interactance (NIR) Futrex 5000*
- e). *Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)*
- f). *Skinfold Calipers*

(Sherwood et al, 2008)

Dari metode tersebut diatas, hanya *skinfold calipers* yang paling sering atau praktis digunakan di lapangan (Supariasa, 2001). Namun alat *skinfold calipers* memiliki kelemahan, yaitu mahal, terdapat variasi antara pengamat, dan pada umumnya pengukuran *skinfold calipers* dilakukan di tempat yang sensitif secara budaya sehingga kemungkinan penolakan responden tinggi serta membutuhkan kerjasama responden yang cukup tinggi (Budiman, 2008).

Selain *skinfold caliper*, saat ini terdapat alat pengukuran komposisi lemak tubuh digital yang lebih murah, praktis, cepat dan sangat aman, ringan mudah dibawa, tidak membutuhkan keterampilan teknisi tingkat tinggi dan lebih nyaman untuk responden, yaitu *Body Fat Monitor* yang menggunakan metode *Bioelectrical Impedance Analysis* (Krokev et al, 2011).

2.4.3 Klasifikasi Persentase Lemak Tubuh

Jumlah lemak dalam tubuh dari seseorang tergantung dari berat badan, jenis kelamin, umur dan aktifitas (Ahmad et al, 2011). Ada beberapa klasifikasi persen massa lemak tubuh ideal. Salah satu standar yang direkomendasikan untuk usia dewasa adalah sebagai berikut :

Tabel 2.4 Klasifikasi % massa lemak tubuh untuk dewasa (≥ 18 tahun)

Kategori	Laki-laki	Perempuan
Kurang	<8%	< 13%
Optimal	8 – 15%	13 – 23%
Kelebihan lemak tingkat ringan	16 – 20%	24 – 27%
Gemuk	21 – 24%	28 – 32%
Obesitas	$\geq 25\%$	$\geq 33\%$

Sumber : (Lee and Nieman, 1996 dalam Fahmida, 2007)

2.5 Indeks Massa Tubuh (IMT)

2.5.1 Definisi Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah hubungan linier antara berat badan dengan tinggi badan yang menggambarkan komposisi tubuh, didasarkan atas pengukuran tinggi badan dan berat badan (Stensland, 1990 dalam Krause's, 2000).

Laporan FAO/WHO/unu tahun 1985 menyatakan bahwa batasan berat badan normal orang dewasa ditentukan berdasarkan nilai *Body Mass Index (BMI)*. IMT merupakan alat sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan (supariasa, 2002).

Penggunaan IMT hanya berlaku untuk orang dewasa berumur diatas 18 tahun. IMT tidak dapat diterapkan pada bayi, anak, remaja, ibu hamil, dan olahragawan. Disamping itu IMT tidak bisa diterapkan pada keadaan khusus (penyakit) lainnya seperti adanya edema, asites dan hepatomegali (Supariasa, 2002).

2.5.2 Cara Pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT)

Berat Badan :

- Letakkan timbangan pada permukaan yang rata dan keras
- Memposisikan jarum penunjuk berat badan pada posisi nol
- Sampel diminta melepaskan sepatu atau alas kaki
- Mempersilahkan sampel naik ke atas timbangan tepat di tengah tempat injak
- Baca hasil penimbangan dan meminta asisten mencatatnya

Tinggi Badan :

- Tempelkan microtoice pada dinding yang lurus, datar setinggi tepat dua meter. Angka nol pada lantai yang datar dan rata
- Sampel diminta melepaskan sepatu dan sandal
- Sampel harus berdiri tegak seperti sikap siap sempurna dalam baris berbaris, kaki lurus, tumit, pantat, punggung, dan wajah menghadap lurus ke depan
- Turunkan microtoice sampai rapat pada kepala bagian atas, siku-siku harus lurus menempel pada dinding
- Baca angka pada skala yang nampak pada lubang dalam gulungan microtoice, angka tersebut menunjukkan tinggi sampel yang diukur (supariasa, 2002).

2.5.3 Kategori Indeks Massa Tubuh (IMT)

Rumus Perhitungan IMT adalah sebagai berikut

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)}^2}$$

Tabel 2.5 Kategori IMT Untuk Dewasa

Klasifikasi	IMT (kg/m ²)
Underweight	< 18.50
Normal	18.50 – 22.99
Overweight	23.00 – 24.99
Obese class I	25.00 – 29.99
Obese class II	≥ 30.00

Sumber : WHO, 2000

2.6 Hubungan Obesitas Dengan Tekanan Darah

Berdasarkan distribusi jaringan lemak tubuh, dikenal dua jenis obesitas, yaitu obesitas sentral dan obesitas general. Yang paling berbahaya adalah timbunan lemak di dalam rongga abdomen, yang disebut sebagai obesitas sentral. Timbunan lemak di dalam rongga abdomen dapat mengganggu kerja insulin yang nantinya akan menyebabkan resistensi insulin yang dapat mengakibatkan kumpulan gejala yang disebut sindroma metabolik. Yang ditandai dengan tekanan darah tinggi, dislipidemia dan gula darah yang meningkat (Darmoutomo, 2007). Hasil penelitian *Dr. Xavier Jouven et al*, mendapati bahwa ternyata orang-orang dengan IMT tinggi tidak berisiko meninggal dini kecuali mereka yang memiliki lingkaran pinggang besar (Semiardji, 2007).

metabolic syndrome yang pada akhirnya akan menyebabkan berbagai gangguan metabolic seperti *insulin resistance* dan peningkatan tekanan darah. Beberapa studi *cross-sectional* melaporkan bahwa terdapat korelasi positif antara obesitas, inflamasi, *metabolic syndrome* dan resiko penyakit *cardiovascular* (Engstrom, Gunnar et al, 2003).

Banyaknya penumpukan lemak disekitar abdomen sering berhubungan secara significant dengan sindroma metabolik yang menjadi penyebab penyakit kardiovaskuler. Penelitian yang dilakukan oleh *The National Heart, Lung and Blood Institute* tahun 2005 menghasilkan data bahwa pasien tekanan darah tinggi lebih banyak ditemukan pada individu dengan obesitas sentral dibandingkan dengan obesitas general (De Simon et al, 2005). Pengukuran lingkaran pinggang dan rasio lingkaran pinggang pinggul merupakan teknik antropometri yang paling baik untuk menentukan timbunan lemak disekitar abdomen atau yang disebut sebagai obesitas sentral (Gibson, 2005).

2.7 Body Fat Monitor

2.7.1 Prinsip Alat Body Fat Monitor

Metode pengukuran komposisi tubuh yang cocok untuk setting lapangan dan klinik adalah *Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)*. Teknik ini dipelopori awal tahun 1960an dan sejak saat itu, persamaan mulai dikembangkan yang didasarkan pada umur, jenis kelamin, level lemak tubuh, ras, dan tingkat aktifitas fisik untuk secara akurat mengestimasi massa bebas lemak dan lemak tubuh pada kelompok yang bervariasi. *Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)* merupakan metode dalam

mengevaluasi komposisi tubuh, sederhana, aman, murah, mudah digunakan, hasil segera didapat dan dapat dibawa dibawa kemana-mana.

Prinsip alat *Body fat monitor* yang menggunakan metode *Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)* adalah mengukur perubahan arus listrik jaringan tubuh yang didasarkan pada asumsi bahwa jaringan tubuh adalah *konduktor silinder ionik* dimana lemak bebas *ekstraselluler* dan *intraseluler* berfungsi sebagai *resistor* dan *kapasitor*. Arus listrik dalam tubuh adalah jenis ion dan berhubungan dengan jumlah ion bebas dari garam, basa, dan asam, juga berhubungan dengan konsentrasi, mobilitas, dan temperatur medium. Jaringan terdiri dari sebagian besar air dan elektrolit yang merupakan penghantar listrik yang baik, sementara lemak dan tulang merupakan penghantar listrik yang buruk.

Persentase lemak tubuh diukur didasarkan pada resistansi listrik dan data pribadi seperti tinggi badan, berat badan, umur dan jenis kelamin. Hasil pengukuran dikorelasikan dengan "*Underwater Weighing Method* dan *Dual Energy X-Ray Absobtiometry (DEXA) Methods*" sebagai standar pengukuran persentase lemak tubuh.

Gambar 2.6 Omron Body Fat Monitor Model BF-306



Waktu pengukuran yang direkomendasikan adalah setelah bangun; 2 jam setelah makan pagi atau sebelum makan siang; 2 jam setelah makan siang atau sebelum mandi dan makan malam serta 2 jam setelah mandi dan makan malam dan sebelum tidur.

Metode *Digital* yang dalam hal ini menggunakan metode *Bioelectrical Impedance* (BIA) juga dipengaruhi oleh ketiga faktor diantaranya jenis kelamin, etnis dan umur. Penggunaan alat *Digital Body Fat Monitor* yang menggunakan metode BIA juga sangat sensitif terhadap status hidrasi seseorang dan latihan fisik (*exercise*) yang dapat menyebabkan dehidrasi. Kedua faktor tersebut dapat berperan sebagai variabel pengganggu yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan.

2.7.2 Kelebihan dan Kekurangan Alat Body Fat Monitor

2.7.2.1 Kelebihan Alat Body Fat Monitor

1. Mudah digunakan dan dibawa kemana saja (*Portable*)
2. Mengukur lemak secara cepat dan akurat
3. Layar tampilan lebar dengan keterangan
4. Keterangan grafis yang mudah dimengerti dari hasil pengukuran yang dilakukan
5. Auto-off, memiliki indikator baterai
6. Menampilkan hasil perhitungan BMI dan BMR
7. Mampu menyimpan memori untuk 4 orang atau lebih secara simultan
8. Menilai persentase lemak tubuh dan level lemak perut
9. Lemak tubuh muncul sampai dengan 30 level
10. Langsung mengukur persentase lemak tubuh

11. Beberapa alat tertentu dilengkapi dengan alat pengukur berat badan dan grafik interpretasi tipe tubuh
12. Ringan-model genggam tangan

2.7.2.2 Kekurangan Alat Body Fat Monitor

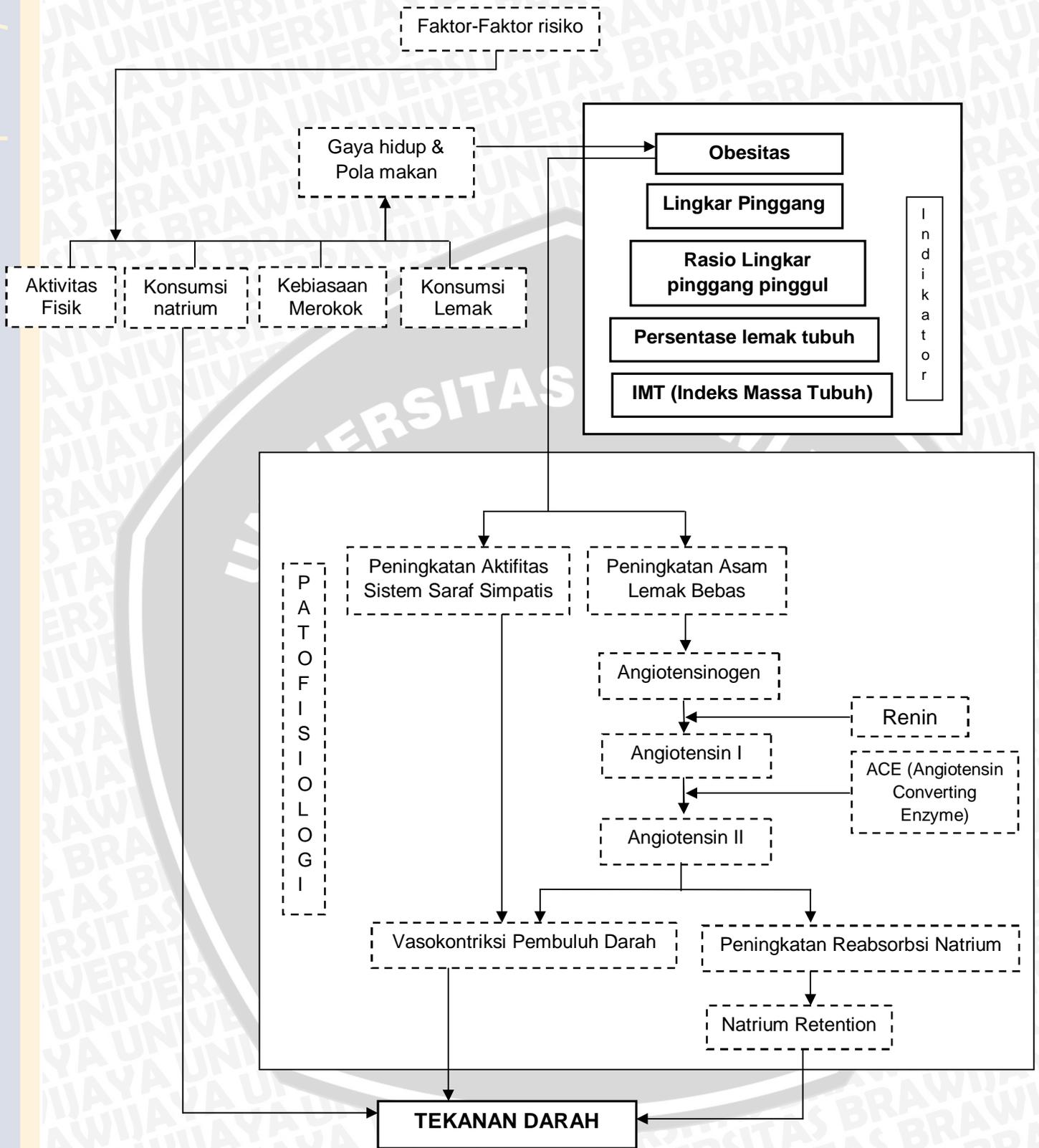
1. Alat ini tidak dapat menunjukkan hasil lemak perut pada orang yang berusia di bawah 18 tahun.
2. Alat tidak dapat digunakan pada saat baru selesai mandi, atau ketika tangan dan tubuh sedang basah



BAB 3**KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN****3.1 Kerangka Konsep**

Perubahan tekanan darah terjadi akibat beberapa faktor. Salah satu faktor yang dapat meningkatkan tekanan darah diantaranya obesitas yang ditunjukkan oleh indikator ukuran lingkaran pinggang, rasio lingkaran pinggang pinggul dan massa lemak tubuh. Hal ini berkaitan dengan penumpukan lemak sekitar pinggang dan dalam abdomen dihubungkan dengan peningkatan risiko tekanan darah tinggi.

Obesitas meningkatkan risiko terjadinya tekanan darah tinggi karena beberapa sebab. Pada obesitas tahanan perifer berkurang atau normal, sedangkan aktivitas saraf simpatis meninggi dengan aktivitas rennin plasma yang rendah. Selain itu obesitas meningkatkan risiko terjadinya tekanan darah tinggi karena makin besar massa tubuh, maka banyak darah yang dibutuhkan untuk memasok oksigen dan makanan ke jaringan tubuh. Ini berarti volume darah yang beredar melalui pembuluh darah menjadi meningkat sehingga memberi tekanan lebih besar pada dinding arteri (Frédérique,2005).



Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian

= Variabel yang diteliti

= Variabel yang tidak diteliti

3.2 Hipotesis Penelitian

- 3.2.1 Ada hubungan antara IMT (Indeks Massa Tubuh) terhadap tekanan darah di wilayah Kecamatan Kedungkandang Kedungkandang Kota Malang
- 3.2.2 Ada hubungan antara lingkaran pinggang terhadap tekanan darah di wilayah Kecamatan Kedungkandang Kota Malang
- 3.2.3 Ada hubungan antara rasio lingkaran pinggang pinggul terhadap tekanan darah di wilayah Kecamatan Kedungkandang Kota Malang
- 3.2.4 Ada hubungan antara persentase lemak tubuh terhadap tekanan darah di wilayah Kecamatan Kedungkandang Kota Malang



BAB 4

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

4.1.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional dengan data tentang variabel bebas dan terkait diperoleh melalui pengamatan, pengukuran, pencatatan dan dianalisis.

4.1.2 Desain Penelitian

Desain Penelitian yang digunakan adalah *cross-sectional study* dimana variabel dependen dan variabel independen diukur pada waktu yang bersamaan. Studi *cross-sectional* digunakan untuk mengetahui hubungan indikator obesitas sentral terhadap peningkatan tekanan darah.

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi

Populasi adalah masyarakat yang beretnis Madura yang tinggal di Kecamatan Kedungkandang Kota Malang.

4.2.2 Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari populasi berdasarkan kriteria sebagai berikut :

4.2.2.1 Kriteria Inklusi

1. Usia 18 – 44 tahun
2. Bagi sampel wanita tidak dalam keadaan hamil
3. Bersedia menjadi sampel dalam penelitian

4. Tidak menderita komplikasi penyakit ginjal dan diabetes mellitus berdasarkan keterangan pengakuan responden

4.2.2.2 Kriteria Eksklusi

Responden kurang kooperatif selama penelitian

Jumlah sampel dihitung menggunakan rumus *lemeshow*

dengan keterangan sebagai berikut :

$$n = \frac{2\sigma^2 [z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta}]^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

n = jumlah sampel minimal

μ_1 = rata-rata pada kelompok 1 (=110)

μ_2 = rata-rata pada kelompok 2 (=140)

σ = standar deviasi populasi (=30)

z pada $\alpha = 5\% = 1,96$

z pada $1-\beta = 80\% = 0,84$

Berdasarkan perhitungan di atas, dengan memperhitungkan desain efek = 2 dan alokasi drop out 10%, maka subyek penelitian sebanyak 88 orang.

4.2.3 Teknik Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel dilakukan secara non *probability sampling* dengan teknik *consecutive sampling* berdasarkan etnis madura, dari 12 Kelurahan di Kecamatan Kedungkandang terpilih 7 Kelurahan yang mayoritas masyarakatnya beretnis madura. Kemudian dari 7 Kelurahan tersebut masing-masing Kelurahan diambil sampel sebanyak 13 orang hingga

memenuhi jumlah sampel minimal. Pemilihan sampel didasarkan pada kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan peneliti dalam kurun waktu tertentu.

4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

4.3.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di 7 Kelurahan (Kel. Kedungkandang, Buring, Madyopuro, Cemorokandang, Lesanpuro, Arjowinangun dan Wonokoyo), Kecamatan Kedungkandang Kota Malang

4.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2012 – Januari 2013

4.4 Alat dan Bahan Penelitian

1. Pita ukur berkapasitas 150 cm
2. *Body fat monitor*
3. Kuesioner dan *Informed Consent*
4. *Microtoice*
5. Timbangan injak digital

4.5 Variabel Penelitian

4.5.1 Variabel Bebas

Indikator obesitas (IMT, lingkaran pinggang, rasio lingkaran pinggang pinggul dan persentase lemak tubuh)

4.5.2 Variabel Terikat

Tekanan Darah

4.6 Definisi Operasional

Tabel 4.1 Definisi operasional Penelitian Hubungan Indikator Obesitas Sentral Terhadap Tekanan Darah di Wilayah Kerja Puskesmas Kedungkandang Kota Malang Tahun 2012

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Pengukuran	Skala Data
Tekanan Darah	Hasil pengukuran tekanan darah yang dilakukan oleh tenaga kesehatan	<i>Sphygmomanometer</i>	Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur tekanan darah sampel oleh tenaga kesehatan	Rasio
IMT (Indeks Massa Tubuh)	Hasil bagi antara Berat badan dan Tinggi Badan (m) ²	Timbangan injak digital <i>Microtice</i>	Pengukuran Berat Badan menggunakan timbangan digital (merk omron) Pengukuran Tinggi Badan menggunakan alat <i>microtoice</i> (merk seca)	Rasio
Lingkar Pinggang	Hasil Pengukuran lingkar pinggang sampel	Pita ukur berkapasitas 150 cm dengan ketelitian 0,1 cm	Pengukuran lingkar pinggang dilakukan pada pertengahan antara batas bawah tulang rusuk dengan puncak tulang ilium	Rasio
Rasio Lingkar Pinggang Pinggul	Hasil bagi antara hasil pengukuran lingkar pinggang dan lingkar pinggul sampel	Pita ukur berkapasitas 150 cm dengan ketelitian 0,1 cm	Pengukuran lingkar pinggul dilakukan pada bagian pantat sampel yang paling menonjol.	Rasio
Persentase Lemak Tubuh	Hasil pengukuran massa lemak tubuh sampel	<i>Body fat analyzer</i>	Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat <i>body fat monitor</i>	Rasio

4.7 Jenis dan Cara Pengumpulan Data

Jenis data yang diambil pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder

4.7.1 Data primer meliputi :

4.7.1.1 Data karakteristik sampel meliputi nama, umur, jenis kelamin, pekerjaan, tingkat pendidikan, dan data berbagai faktor risiko. Data tersebut didapat menggunakan kuesioner dengan metode wawancara.

4.7.1.2 Data tekanan darah diperoleh dengan mengukur tekanan darah sampel oleh tenaga kesehatan dengan alat *Sphygmomanometer*

4.7.1.3 Data IMT (Indeks Massa Tubuh) diperoleh melalui perhitungan hasil pengukuran berat badan dengan menggunakan timbangan injak digital dan pengukuran tinggi badan menggunakan *microtoice*.

4.7.1.4 Data lingkar pinggang dengan melakukan pengukuran menggunakan pita ukur dengan ketelitian 0,1 cm.

4.7.1.5 Data rasio lingkar pinggang pinggul diperoleh melalui perhitungan hasil pengukuran lingkar pinggang dan lingkar pinggul dengan menggunakan pita ukur dengan ketelitian 0,1cm.

4.7.1.6 Data persentase lemak tubuh diperoleh dengan melakukan pengukuran dengan menggunakan alat *body fat monitor*.

4.7.2 Data sekunder meliputi :

Gambaran umum Kecamatan Kedungkandang Kota Malang.

4.8 Pengolahan dan Analisis Data

4.8.1 Pengolahan Data

Untuk pengolahan data tekanan darah, data IMT, lingkaran pinggang, rasio lingkaran pinggang pinggul dan data persentase lemak tubuh, akan dilihat distribusi penyebaran datanya menggunakan rata-rata atau median dengan melihat persentil atau minimum-maximum. Sedangkan untuk melihat penyebaran data umum responden seperti umur, jenis kelamin, dan pekerjaan akan dikelompokkan sebagai berikut :

4.8.1.1 Data jenis kelamin dikelompokkan menjadi 2 kelompok yaitu laki-

laki dan perempuan

4.8.1.2 Umur dikelompokkan menjadi 3 kelompok usia yaitu 18-27

tahun, 28-37 tahun dan 38-47 tahun

4.8.1.3 Pekerjaan dikelompokkan menjadi 7 kelompok yaitu tidak bekerja,

pedagang, buruh, petani, wiraswasta, guru dan pegawai swasta.

4.8.2 Analisis Data

Analisis dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel dependent (tekanan darah) dan independent (IMT, lingkaran pinggang, RLPP, persentase lemak tubuh). Analisis dilakukan menggunakan program SPSS. Untuk mengetahui kenormalan data menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*. Dikarenakan data tidak terdistribusi normal maka dilakukan transformasi data untuk menormalkan distribusinya dengan cara kuadrat, akar kuadrat dan log10, namun distribusi data tetap tidak normal sehingga uji yang digunakan untuk melihat hubungan antara variabel independent dan variabel dependent yaitu menggunakan uji

Korelasi *Spearman* pada program SPSS versi 16 dengan menggunakan nilai *Confidence Interval* 95%, $\alpha = 0,05$, bermakna bila $p < 0,05$.

4.9 Alur Kerja Penelitian

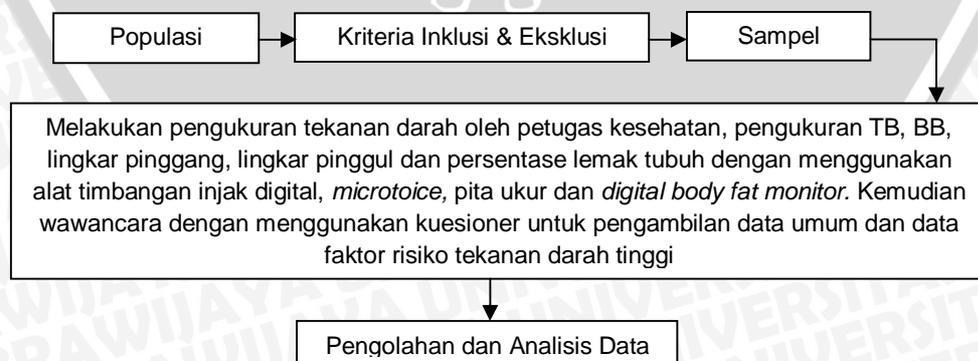
Sebelum pengambilan data, peneliti melakukan standarisasi antropometri dengan cara mengukur Tinggi Badan, lingkaran pinggang dan lingkaran pinggul 10 responden. Kemudian hasil pengukuran tersebut dihitung dan dibandingkan presisi dan akurasi dengan hasil pengukuran yang dilakukan oleh supervisor terhadap 10 responden yang sama. Hasil perhitungan standarisasi antropometri dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Standarisasi Observer terhadap Supervisor

Pengukuran	Jumlah d^2 (Observer)	$2xd^2$ Supervisor	Jumlah D^2 (Observer)	$3xd^2$ Supervisor	Presisi	Akurasi
Tinggi Badan	1,54	74,5	36,23	111,75	TRUE	TRUE
Lingkar Pinggang	5,23	17,9	25,68	26,85	TRUE	TRUE
Lingkar Pinggul	8,31	36,54	16,66	54,81	TRUE	TRUE

Ket : Presisi bila nilai $\sum d^2 \text{ observer} < 2xd^2 \text{ supervisor}$
 Akurasi bila nilai $\sum D^2 \text{ observer} < 3xd^2 \text{ supervisor}$

Setelah melakukan standarisasi antropometri, alur kerja penelitian dapat dilihat pada bagan di bawah ini :



BAB 5**HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA****5.1 Gambaran Umum Kecamatan Kedungkandang Kota Malang**

Kantor Kecamatan Kedungkandang Kota Malang beralamat di Jl. Mayjen Sungkono No. 59 Kota Malang dengan nomor telepon (0341) 752 273. Adapun kondisi wilayah Kecamatan Kedungkandang Kota Malang sebagai berikut :

5.1.1 Kondisi Geografis

Kecamatan Kedungkandang terletak dibagian Timur Kota Malang pada koordinat :

112^o36'14" – 112^o40'42" Bujur Timur

077^o36'38" – 008^o01'57" Lintang Selatan

Kecamatan Kedungkandang terletak pada ketinggian 440 — 460 meter dpl (dibawah permukaan laut). Pada wilayah Kecamatan Kedungkandang ini terbentang Pegunungan Buring yang terletak pada Kelurahan Tlogowaru, Kelurahan Buring, Kelurahan Wonokoyo, Kelurahan Kedungkandang, Kelurahan Madyopuro dan Kelurahan Cemorokandang.

Kondisi wilayah Kecamatan Kedungkandang Kota Malang sebagai berikut :

Geologi

Di wilayah Kecamatan Kedungkandang, jenis tanahnya adalah tanah aluvial kelabu kehitaman dan asosiasi latosol coklat. Kedua jenis tanah ini merupakan hasil gunung api kwarter muda.

Hidrologi

Keadaan hidrologi Kec. Kedungkandang sangat dipengaruhi oleh sungai-sungai yang melintas di wilayahnya, antara lain Sungai Bango, Sungai Brantas, Sungai Amprong dan beberapa sungai kecil lainnya. Untuk kedalaman air tanah di wilayah ini dapat mencapai 195m.

Klimatologi

Iklim di Kecamatan Kedungkandang merupakan iklim tropis dengan suhu rata-rata mencapai 24^o08'C kelembaban 7,26%. Curah hujan rata-rata pertahun mencapai 2.279 mm, dengan rata-rata terendah bulan Agustus dan tertinggi bulan Januari. Sedangkan kelembabab udara rata-rata 73% dengan jumlah hari hujan terbanyak (19 hari) pada bulan Agustus dan terendah (0 hari) pada bulan Januari.

- Pada bulan Desember – Mei pada siang hari antara 20^oC – 25^oC
- Pada bulan Juni – Agustus pada siang hari antara 20^oC – 28^oC
- Pada bulan September – Nopember pada siang hari antara 24^oC – 28^oC

5.1.2 Wilayah Administratif

Batas wilayah administratif Kecamatan Kedungkandang Kota Malang banyak berbatasan dengan wilayah Kabupaten Malang, adapun batas wilayahnya adalah sebagai berikut :

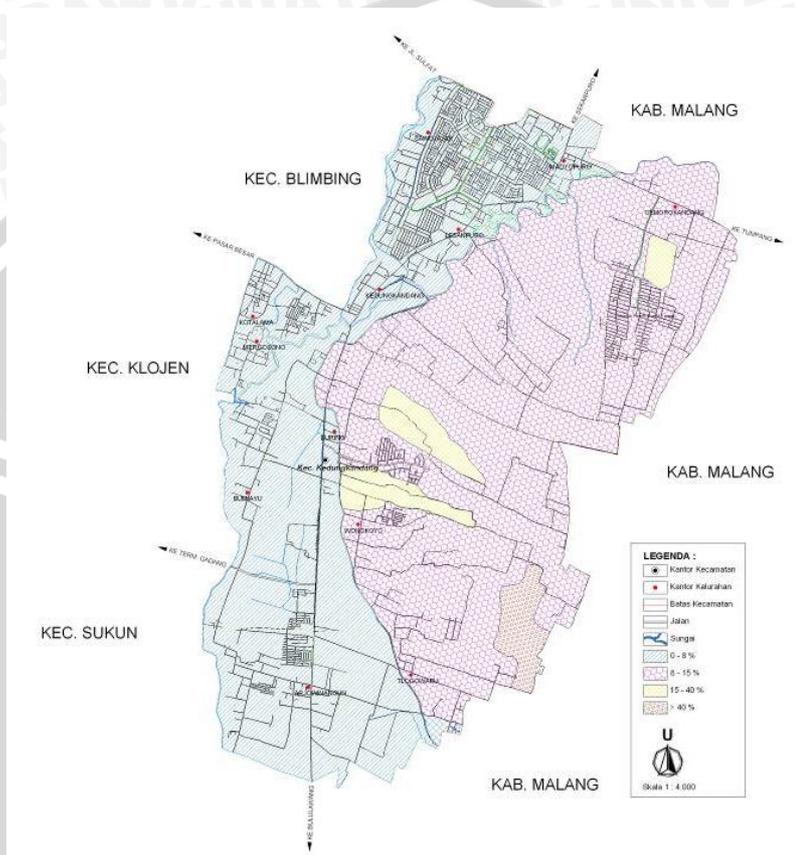
Sebelah Utara : Kec. Pakis Kab. Malang

Sebelah Timur : Kec. Tumpang dan Tajinan Kab. Malang

Sebelah Selatan : Kec. Tajinan dan Pakisaji Kab. Malang

Sebelah Barat : Kec. Sukun, Klojen dan Blimbing Kota Malang

Gambar 5.1
Peta Wilayah Kecamatan Kedungkandang
Kota Malang



Tabel 5.1 Data Wilayah Kec. Kedungkandang Kota Malang

No.	Nama Kec. / Kel.	Luas (Ha)	Jumlah RW	Jumlah RT
1	Kec. Kedungkandang	3.989	114	852
2	Kel. Arjowinangun	287	9	50
3	Kel. Bumiayu	386	6	55
4	Kel. Buring	553	9	38
5	Kel. Cemorokandang	280	11	56
6	Kel. Kedungkandang	494	7	49
7	Kel. Kotalama	86	11	145
8	Kel. Lesanpuro	373	11	93
9	Kel. Madyopuro	349	15	107
10	Kel. Mergosono	56	6	77
11	Kel. Sawojajar	181	16	118
12	Kel. Tlogowaru	385	8	38
13	Kel. Wonokoyo	558	5	26

Sumber : Profil Kecamatan Kedungkandang Kota Malang, 2012

5.2 Karakteristik Sampel

Sampel pada penelitian ini sebanyak 93 orang yang diambil dari 7 Kelurahan di Kecamatan Kedungkandang, yaitu Kel. kedungkandang, Kel. Lesanpuro, Kel. Madyopuro, Kel. Cemorokandang, Kel. Buring, Kel. Arjowinangun, dan Kel. Wonokoyo. Karakteristik sampel secara rinci dapat dilihat pada tabel 5.2, 5.3 dan 5.4 di bawah ini.

Tabel 5.2 Distribusi Frekuensi Sampel Menurut Jenis Kelamin, Umur, Indikator Obesitas dan Hipertensi

Variabel	Total (n=93)		
	n	%	
Jenis Kelamin			
	Perempuan	80	86,0
	Laki-laki	13	14,0
Umur			
	18-27 thn	25	26,9
	28-37 thn	39	41,9
	34-47 thn	29	31,2
IMT (Indeks Massa Tubuh)			
	Underweight	4	4,3
	Normal	29	31,2
	Overweight	11	11,8
	Obese	49	52,7
Lingkar Pinggang			
	Obesitas Sentral	56	60,2
	Normal	37	39,8
RLPP (Rasio Lingkar Pinggang Pinggul)			
	Obesitas Sentral	49	52,7
	Normal	44	47,3
% Lemak Tubuh			
	Normal	10	10,8
	Lebih tingkat ringan	20	21,5
	Gemuk	20	21,5
	Obesitas	43	46,2
Tekanan Darah			
	Hipertensi	26	28,0
	Pre hipertensi	44	47,3
	Normal	23	24,7
Pendidikan			
	Tidak Sekolah	6	6,5
	SD	49	52,7
	SMP	17	18,3
	SMA	16	17,2
	Perguruan Tinggi	5	5,4
Pekerjaan			
	Tidak Bekerja	55	59,1
	Pedagang	8	8,6
	Buruh	6	6,5
	Petani	9	9,7
	Wiraswasta	6	6,5
	Guru	5	5,4
	Pegawai Swasta	4	4,3

Pada penelitian ini sampel perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki. Umur sampel yang paling banyak yaitu pada kategori umur 28-37 tahun. Kejadian hipertensi pada penelitian ini sebesar 28,0%. Tingkat pendidikan responden paling banyak yaitu tamat SD sebesar 52,7%. Banyaknya sampel obesitas berdasarkan IMT (Indeks Massa Tubuh) sebesar 52,7% sedangkan berdasarkan persentase lemak tubuh sebesar 46,2%. Banyaknya sampel yang termasuk kategori obesitas sentral berdasarkan indikator lingkaran pinggang sebesar 60,2% sedangkan berdasarkan indikator RLPP (Rasio Lingkaran Pinggang Pinggul) yaitu sebesar 50,5%.

Tabel 5.3 Rata-rata IMT, Lingkaran Pinggang, RLPP dan Persentase Lemak Tubuh Berdasarkan Jenis Kelamin

Variabel	Jenis Kelamin (mean ± SD)		p-value
	Laki-laki (n=13)	Perempuan (n=80)	
IMT*	22,11 ± 3,28	26,13 ± 4,77	0,004
Lingkaran Pinggang*	79,32 ± 8,77	85,17 ± 11,22	0,048
RLPP	0,88 ± 0,68	0,86 ± 0,06	0,438
% Lemak Tubuh*	19,75 ± 4,19	32,36 ± 6,16	0,000

*Ada perbedaan signifikan berdasarkan jenis kelamin dengan uji *Mann-whitney* ($p < 0,05$)

Ket : IMT = Indeks Massa Tubuh

RLPP = Rasio Lingkaran Pinggang Pinggul

Berdasarkan tabel 5.3 menunjukkan bahwa untuk indikator obesitas IMT, lingkaran pinggang dan persentase lemak tubuh ditemukan lebih tinggi pada perempuan sedangkan rata-rata RLPP lebih tinggi pada sampel laki-laki. Rata-rata IMT untuk perempuan yaitu 26,13 kg/m² sedangkan laki-laki 22,11 kg/m². Rata-rata lingkaran pinggang sampel perempuan yaitu sebesar 85,17 cm sedangkan sampel laki-laki yaitu sebesar 79,32 cm. Rata-rata rasio lingkaran pinggang pinggul sampel laki-laki yaitu sebesar 0,88 sedangkan perempuan 0,86. Dan rata-rata persentase lemak tubuh sampel perempuan yaitu sebesar 32,36% sedangkan laki-laki sebesar 19,75%.

Tabel 5.4 Distribusi IMT Terhadap Persentase Lemak Tubuh

Kategori IMT	Kategori Persentase Lemak Tubuh								Total	
	Optimal		Lebih tk.ringan		Gemuk		Obesitas			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Underweight	4	4,3	0	0	0	0	0	0	4	4,3
Normal	6	6,5	18	19,4	5	5,4	0	0	29	31,2
Overweight	0	0	2	2,2	7	7,5	2	2,2	11	11,8
Obese	0	0	0	0	8	8,6	41	44,1	49	52,5
Total	10	10,8	20	21,5	20	21,5	43	46,2	93	100,0

Tabel 5.5 Distribusi IMT Terhadap Lingkar Pinggang dan RLPP

Kategori IMT	Kategori Lingkar Pinggang				Total		Kategori RLPP				Total	
	Obesitas Sentral		Normal				Obesitas Sentral		Normal			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Underweight	0	0	4	4,3	4	4,3	0	0	4	4,3	4	4,3
Normal	2	2,2	27	29,0	29	31,2	5	5,4	24	25,8	29	31,2
Overweight	5	5,4	6	6,5	11	11,8	7	7,5	4	4,3	11	11,8
Obese	49	52,7	0	0	49	52,5	37	39,8	12	12,9	49	52,5
Total	56	60,2	37	39,8	93	100,0	49	52,7	44	47,3	93	100,0

Berdasarkan tabel 5.4 dan 5.5 menunjukkan dari 31,2% sampel yang memiliki IMT normal terdapat 5,4% yang termasuk gemuk menurut indikator persentase lemak tubuh. Sedangkan jika dibandingkan dengan indikator lingkar pinggang dan RLPP, dari 31,2% sampel dengan IMT normal terdapat 2,2% sampel termasuk dalam kategori obesitas sentral menurut indikator lingkar pinggang dan 5,4% sampel obesitas sentral menurut indikator RLPP.

Tabel 5.6 Distribusi Karakteristik Sampel Menurut Jenis Kelamin, Umur, Riwayat Hipertensi dan Kebiasaan Merokok Berdasarkan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik

Variabel		Median ; (min-max) ¹		p-value *(TDS ; TDD)
		Tekanan Darah Sistolik	Tekanan Darah Diastolik	
Jenis Kelamin	Perempuan	110 ; (90-160)	80 ; (60-110)	0,180 ; 0,524
	Laki-laki	120 ; (100-150)	80 ; (70-90)	
Umur	18-27 tahun	110 ; (90-150) ^a	80 ; (70-90)	0,031 ; 0,616
	28-37 tahun	120 ; (90-160) ^{a,b}	80 ; (60-110)	
	38-47 tahun	120 ; (90-150) ^b	80 ; (60-110)	
Riwayat Hipertensi	Ada (n=45)	120 ; (90-160)	80 ; (70-110)	0,140 ; 0,271
	Tidak (n=48)	110 ; (90-140)	80 ; (60-100)	
Kebiasaan Merokok	Ya (n=8)	110 ; (100-130)	75 ; (70-90)	0,772 ; 0,200
	Tidak (n=85)	110 ; (90-160)	80 ; (60-110)	

¹Data terdistribusi tidak normal sehingga disajikan dalam bentuk Median;(min-max)

^{a,b} Perbedaan signifikan ($p < 0,05$) dengan uji *Kruskal-walli*, dilanjutkan dengan uji *Post-Hoc*.

Berbeda pada kategori umur 18-27 th dengan 28-37 th dan kategori umur 18-27 th dengan 38-47 th

*TDD : Tekanan Darah Diastolik

TDS : Tekanan Darah Sistolik

Berdasarkan tabel 5.6 menunjukkan bahwa median tekanan darah sistolik pada laki-laki lebih tinggi daripada perempuan, sedangkan untuk tekanan darah diastolik besarnya sama untuk semua jenis kelamin. Median tekanan darah sistolik lebih tinggi pada responden yang memiliki riwayat hipertensi dibandingkan dengan responden yang tidak memiliki riwayat hipertensi, sedangkan untuk tekanan darah diastolik besarnya sama. Pada kelompok umur 28-37 tahun dan 38-47 tahun terlihat memiliki median tekanan darah diastolik yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok umur 18-27 tahun, sedangkan untuk median tekanan darah diastolik besarnya sama untuk semua kelompok umur. Median tekanan darah sistolik dan diastolik pada responden yang memiliki kebiasaan merokok besarnya cenderung sama dengan yang tidak memiliki kebiasaan merokok.

5.3 Hubungan IMT, Lingkar Pinggang, RLPP dan Persentase Lemak Tubuh Dengan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik

Tabel 5.7 Hasil Analisis Bivariat Antara Beberapa Variabel Indikator Obesitas dengan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik

Variabel Dependent	Variabel Independent	Kekuatan Korelasi	p-value
Tekanan Darah Sistolik	Indeks Massa Tubuh (IMT)	0,210	0,043 ^a
	Lingkar Pinggang	0,207	0,046 ^b
	Rasio Lingkar Pinggang Pinggul (RLPP)	0,125	0,233
	Persentase Lemak Tubuh	0,079	0,450
Tekanan Darah Diastolik	Indeks Massa Tubuh (IMT)	0,249	0,016 ^c
	Lingkar Pinggang	0,178	0,089
	Rasio Lingkar Pinggang Pinggul (RLPP)	0,049	0,638
	Persentase Lemak Tubuh	0,165	0,114

^{a,b} Ada korelasi yang signifikan ($p < 0,05$) antara tekanan darah sistolik dengan lingkar pinggang dan IMT (Indeks Massa Tubuh) dengan uji *Spearman*

^c Ada korelasi yang signifikan ($p < 0,05$) antara tekanan darah diastolik dengan IMT (Indeks Massa Tubuh) dengan uji *Spearman*

Dari tabel 5.7 menunjukkan hasil uji statistik adanya korelasi yang signifikan antara tekanan darah sistolik dengan lingkar pinggang dan IMT (Indeks Massa Tubuh) dengan menggunakan uji *Spearman*, nilai *p-value* sebesar 0,043 dan 0,046 ($p < 0,05$), arah korelasi yang positif dan kekuatan korelasi sebesar 0,210 dan 0,270.

Untuk hasil uji statistik tekanan darah diastolik menunjukkan adanya korelasi yang signifikan dengan IMT (Indeks Massa Tubuh) menggunakan uji *Spearman*, nilai *p-value* sebesar 0,016 ($p < 0,05$) dengan arah korelasi positif dan kekuatan korelasi sebesar 0,249.

Untuk variabel RLPP (Rasio Lingkar Pinggang Pinggul) dan persentase lemak tubuh tidak berhubungan dengan tekanan darah sistolik dan diastolik. Variabel lingkar pinggang juga tidak berhubungan dengan tekanan darah diastolik.

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Karakteristik Sampel

Berdasarkan jenis kelamin didapatkan median tekanan darah laki-laki lebih tinggi dari perempuan walaupun tidak berbeda nyata. Berdasarkan data Riskesdas tahun 2007 menunjukkan proporsi tekanan darah tinggi di Indonesia lebih banyak terjadi pada laki-laki dibandingkan perempuan pada usia 35-55 tahun (Rahajeng, 2009). Terdapat beberapa penelitian yang mengungkapkan perbedaan jenis kelamin berpengaruh terhadap kerja sistem kardiovaskuler. Dibandingkan dengan laki-laki dengan usia yang sama, wanita premenopause memiliki massa ventrikel kiri jantung lebih kecil yang mungkin mencerminkan afterload jantung yang lebih rendah pada wanita. Hal ini mungkin akibat dari tekanan darah arteri yang lebih rendah dan kemampuan peningkatan mekanisme vasodilatasi.

Perbedaan ini dianggap berhubungan dengan efek protektif estrogen dan mungkin dapat menjelaskan mengapa pada wanita premenopause memiliki risiko lebih rendah menderita penyakit kardiovaskuler. Tetapi setelah menopause perbedaan jenis kelamin tidak akan berpengaruh pada kemungkinan menderita penyakit kardiovaskuler. Hal ini disebabkan karena berkurangnya jumlah estrogen pada wanita yang sudah menopause (Absiskha, 2007).

Berdasarkan umur sampel, kasus hipertensi lebih banyak terjadi pada kelompok umur 35-44 tahun dibandingkan dengan kelompok umur 18-34 tahun. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Sugiharto tahun 2006, bahwa hipertensi lebih banyak dijumpai pada usia 35 tahun atau lebih. Hal ini

membuktikan bahwa umur semakin tua, risiko terserang hipertensi semakin besar. Hal tersebut disebabkan antara lain karena perubahan alami pada jantung dimana terjadinya penurunan elastisitas pembuluh darah, katub jantung menebal dan menjadi kaku, kurangnya efektifitas pembuluh darah untuk oksigenasi, meningkatnya resistensi pembuluh darah dan elastisitas dinding aorta yang menurun. Tetapi bila perubahan tersebut disertai faktor-faktor lain maka bisa memicu terjadinya hipertensi (Sugiharto, 2006).

Berdasarkan riwayat hipertensi, kasus hipertensi lebih banyak dijumpai pada responden yang memiliki riwayat hipertensi dari kakek atau nenek yang berasal dari keluarga ayah dan atau keluarga ibu. Hal ini didukung dengan hasil penelitian Sundari tahun 2011, bahwa riwayat penyakit yang di derita sangat penting bagi keturunan penderita hipertensi, walaupun belum ada tes genetik secara konsisten terhadap penyakit hipertensi tapi tetap harus berhati-hati, karena dalam garis keluarga pasti memiliki struktur genetik yang sama (Sundari, 2011).

Saat ini tren hipertensi sebanyak 90 persen dipengaruhi adanya faktor genetik sehingga jika ada 10 orang menderita hipertensi maka sebanyak 9 orang diantaranya disebabkan karena faktor genetik dan lingkungan yang meningkatkan risiko terjadinya hipertensi (Ester *et al*, 2004).

6.2 Hubungan Beberapa Indikator Obesitas dengan Tekanan Darah

Tidak semua orang dengan IMT normal juga mempunyai persentase lemak tubuh yang normal atau RLPP dan lingkaran pinggang yang normal. Hal ini juga berlaku sebaliknya ketika orang dengan IMT yang tinggi tetapi distribusi lemaknya tidak terpusat di bagian pinggul dan bagian abdomen maka risiko

terhadap penyakit kardiovaskuler lebih kecil. Hal ini didukung dalam penelitian Novianingsih tahun 2012 yang menyatakan bahwa indikator IMT (Indeks Massa Tubuh) tidak bisa menggambarkan lemak tubuh secara langsung (Novianingsih, 2012).

IMT, lingkaran pinggang dan RLPP tidak dapat berdiri sendiri sebagai indikator obesitas yang dapat memicu penyakit kardiovaskuler (Irawan, 2011). Istilah Obesitas pada Indikator IMT berarti peningkatan berat badan relatif apabila dibandingkan terhadap standar, sedangkan obesitas sentral merupakan peningkatan lemak tubuh yang berpusat pada daerah perut (*intra-abdominal fat*) (Kartika, 2008). Hasil penelitian ini membuktikan bahwa indikator IMT tidak bisa menggambarkan distribusi lemak dalam tubuh.

Pada seseorang yang obesitas, terjadi peningkatan pembentukan *cytokine* seperti TNF- α , IL-6, leptin dan molekul pro-inflamasi lainnya, sehingga menyebabkan peningkatan kadar *ISPs* (*inflammation-sensitive plasma proteins*). Inflamasi yang terjadi dapat menyebabkan *metabolic syndrome* yang pada akhirnya akan menyebabkan berbagai gangguan *metabolic* seperti *insulin resistance* dan peningkatan tekanan darah. Beberapa studi *cross-sectional* melaporkan bahwa terdapat korelasi positif antara obesitas, inflamasi, *metabolic syndrome* dan resiko penyakit *cardiovascular* (Engstrom, Gunnar et al, 2003). Selain itu, berat badan yang berlebih akan membuat seseorang susah bergerak dengan bebas. Jantungnya harus bekerja lebih keras untuk memompa darah, oleh karena itu obesitas termasuk salah satu faktor yang meningkatkan risiko hipertensi (Sustrani, 2006). Obesitas dapat diukur dengan menggunakan metode yang paling mudah dan sederhana yaitu dengan melakukan perhitungan IMT (Supariasa, 2002).

Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan uji korelasi *Spearman*, menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara IMT (Indeks Massa Tubuh) dengan tekanan darah sistolik dan diastolik dengan nilai *p-value* sebesar 0,043 dan 0,016 ($p < 0,05$), dan angka kekuatan korelasi $r = 0,210$ dan $0,249$ (hubungan yang sangat lemah) dan berpola positif yang berarti semakin besar IMT seseorang maka semakin tinggi tekanan darah sistolik dan diastoliknya.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Novianingsih di Semarang tahun 2012, bahwa IMT berhubungan signifikan dengan tekanan darah sistolik dan diastolik pada laki-laki dan perempuan (Novianingsih, 2012). Penelitian *Cao et al* di Cina tahun 2009 juga menunjukkan bahwa IMT merupakan indikator yang mempunyai hubungan paling kuat dengan tekanan darah sistolik dan diastolik pada orang dewasa (*Cao Zhong-qiang et al*, 2009).

Banyaknya penumpukan lemak disekitar abdomen sering berhubungan secara signifikan dengan sindroma metabolik yang menjadi penyebab penyakit kardiovaskuler. Penelitian yang dilakukan oleh *The National Heart, Lung and Blood Institute* tahun 2005 menghasilkan data bahwa pasien tekanan darah tinggi lebih banyak ditemukan pada individu dengan obesitas sentral dibandingkan dengan obesitas general (De Simon et al, 2005). Pengukuran lingkar pinggang dan rasio lingkar pinggang pinggul merupakan teknik antropometri yang paling baik untuk menentukan timbunan lemak disekitar abdomen atau yang disebut sebagai obesitas sentral (Gibson, 2005).

Hasil uji statistik menggunakan uji korelasi *Spearman*, menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara lingkar pinggang dengan tekanan darah sistolik dengan nilai *p-value* sebesar 0,046 ($p < 0,05$), dan angka kekuatan

korelasi $r = 0,207$ (hubungan yang sangat lemah) dan berpola positif yang berarti semakin besar lingkar pinggang seseorang maka semakin tinggi tekanan darah sistoliknyanya.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Wildman tahun 2005 pada sampel orang Asia menunjukkan bahwa peningkatan angka lingkar pinggang berhubungan dengan peningkatan kadar tekanan darah (Wildman, 2005)

Sedangkan untuk indikator RLPP (Rasio Lingkar Pinggang Pinggul) berdasarkan hasil uji statistik menggunakan uji korelasi *Spearman* menunjukkan tidak ada hubungan antara RLPP dengan tekanan darah sistolik maupun diastolik, dengan nilai *p-value* 0,233 dan 0,638 ($p > 0,05$). Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan Novoaningsih tahun 2012, yang menemukan hubungan signifikan antara RLPP dan tekanan darah sistolik dan diastolik.

Obesitas berhubungan erat dengan distribusi lemak tubuh. Tipe obesitas menurut pola distribusi lemak tubuh dapat dibedakan menjadi obesitas tubuh bagian atas (*upper body density*) dan obesitas tubuh bagian bawah (*lower body density*). Obesitas tubuh bagian atas merupakan dominasi penimbunan lemak tubuh di trunkal. Terdapat beberapa kompartemen jaringan pada trunkal, yaitu trunkal subkutaneus yang merupakan kompartemen paling umum, intraperitoneal (abdominal), dan retroperitoneal. Obesitas tubuh bagian atas lebih banyak didapatkan pada pria, oleh karena itu tipe obesitas ini lebih dikenal sebagai "*android obesity*". Tipe obesitas ini berhubungan lebih kuat dengan diabetes, hipertensi dan penyakit kardiovaskuler daripada obesitas tubuh bagian bawah.

Obesitas tubuh bagian bawah merupakan suatu keadaan tingginya akumulasi lemak tubuh pada regio gluteofemoral. Tipe obesitas ini lebih banyak

terjadi pada wanita sehingga sering disebut “*gynoid obesity*”. Tipe obesitas ini berhubungan erat dengan gangguan menstruasi pada wanita (Pusparini, 2007). Hal inilah yang menyebabkan tidak adanya korelasi antara pengukuran RLPP dan tekanan darah pada penelitian ini dikarenakan sampel yang didapatkan lebih banyak perempuan terkait tipe obesitas perempuan yang memang lemaknya cenderung terakumulasi di bagian pinggul karena untuk melindungi organ-organ penting reproduksi.

Selain IMT (Indeks Massa Tubuh) obesitas juga dapat diukur dengan menghitung persentase lemak tubuh. Rata-rata persentase lemak tubuh wanita lebih besar daripada laki-laki. Perbedaan pola penyebaran lemak tubuh berdasarkan jenis kelamin dipengaruhi oleh faktor hormonal. Pada wanita terdapat lemak spesifik yang timbul pada masa pubertas yang merupakan tanda kelamin sekunder yang biasanya ditimbun di payudara, lengan atas, perut bagian bawah, alat genital dan paha. Sehingga berbeda dengan laki-laki, pada wanita setelah mengalami pubertas mempunyai pola dsitribusi lemak tubuh yang khas. Sedangkan pada laki-laki tidak terdapat pola khas setelah pubertas dan biasanya hanya terjadi penimbunan di dinding depan abdomen (Sudibjo, 2003).

Pada individu yang obesitas terjadi peningkatan asam lemak bebas yang berasal dari jaringan viseral adiposa yang menstimulasi *angiotensinogen* sehingga merubah *angiotensin I* menjadi *angiotensin II* yang menyebabkan kontraksi pada pembuluh darah sehingga tekanan darah menjadi naik (Sharma, 2001). Mekanisme lain yaitu adanya peningkatan aktivitas sistem syaraf simpatis pada obesitas yang dapat menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah dan meningkatkan retensi natrium pada ginjal yang pada akhirnya akan meningkatkan tekanan darah (Rahmouni, 2004).

Hasil uji statistik dengan menggunakan uji korelasi *Spearman* menunjukkan tidak ada hubungan antara persentase lemak tubuh dengan tekanan darah sistolik maupun diastolik, dengan nilai *p-value* 0,450 dan 0,114 ($p > 0,05$). Hal ini dapat disebabkan adanya variabel lain yang tidak diteliti yang mungkin dapat berpengaruh terhadap tekanan darah seperti aktivitas fisik, stres, dan konsumsi zat-zat gizi yang mungkin berperan. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Darmastomo pada tahun 2009 di Semarang yang menyatakan tidak ada hubungan persentase lemak tubuh dengan tekanan darah dengan menggunakan uji *Pearson Product Moment* (Darmastomo, 2009).



BAB 7

PENUTUP

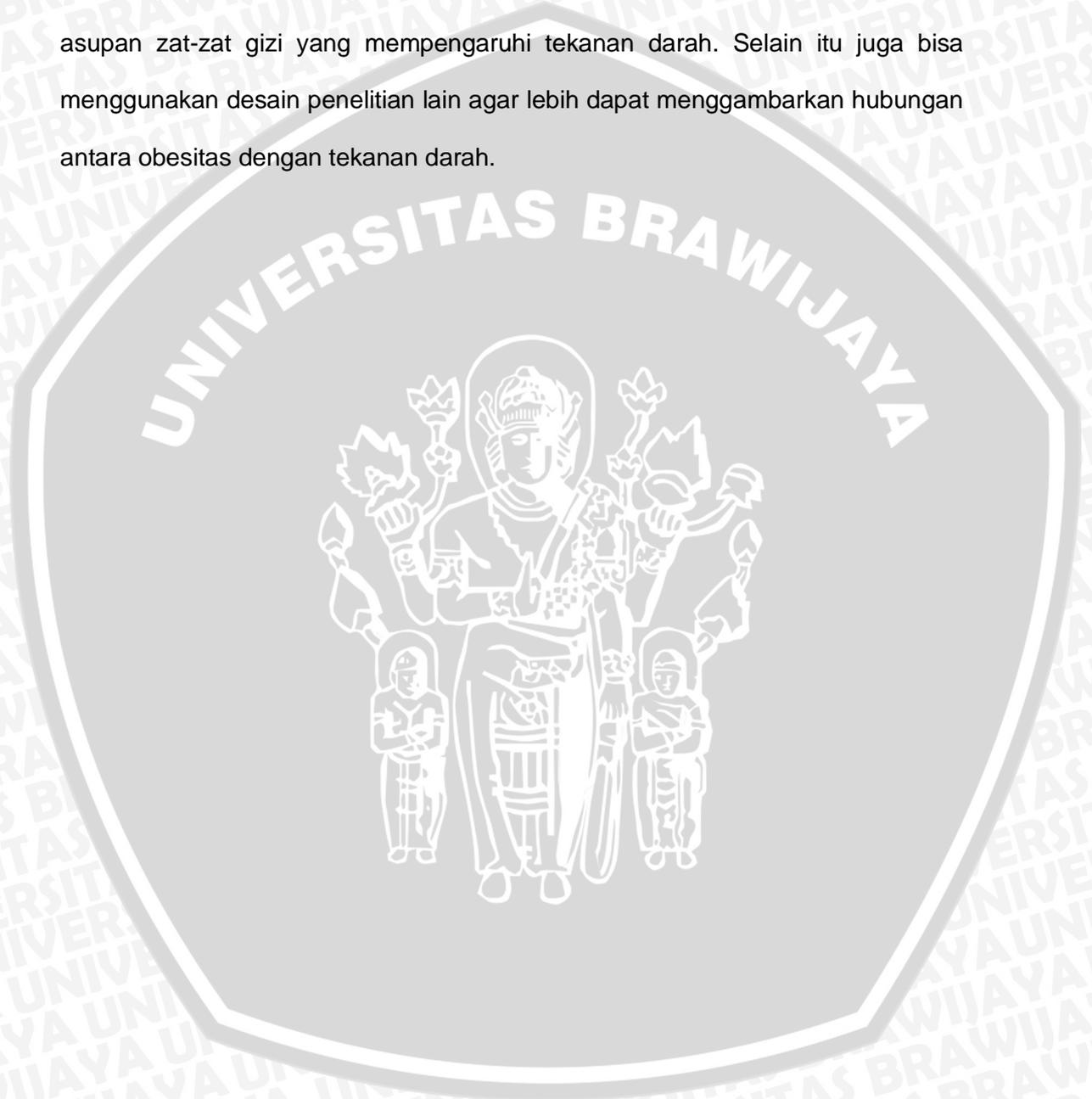
7.1 Kesimpulan

1. Rata-rata tekanan darah sistolik sampel yaitu 113,87 mmHg.
2. Rata-rata tekanan darah diastolik sampel yaitu 80,32 mmHg.
3. Rata-rata IMT (Indeks Massa Tubuh) sampel yaitu sebesar 25,57 kg/m².
4. Rata-rata lingkaran pinggang sampel perempuan yaitu 85,17 cm, sedangkan sampel laki-laki yaitu 79,32 cm
5. Rata-rata RLPP (Rasio Lingkaran Pinggang Pinggul) sampel perempuan yaitu 0,86 sedangkan sampel laki-laki yaitu 0,88
6. Rata-rata persentase lemak tubuh sampel perempuan yaitu 32,36% sedangkan sampel laki-laki yaitu 19,75%
7. Ada hubungan yang signifikan antara IMT (Indeks Massa Tubuh) dengan tekanan darah sistolik ($p = 0,043$) dan tekanan darah diastolik ($p = 0,016$), dengan kekuatan korelasi ($r = 0,210$ dan $r = 0,249$) dan arah korelasi positif.
8. Ada hubungan yang signifikan ($p = 0,046$) antara lingkaran pinggang dengan tekanan darah sistolik, dengan kekuatan korelasi sangat lemah ($r = 0,207$) dan arah korelasi positif.
9. Tidak ada hubungan ($p > 0,05$) antara RLPP (Rasio Lingkaran Pinggang Pinggul) dan persentase lemak tubuh dengan tekanan darah sistolik dan diastolik.



7.2 Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan agar memperhatikan faktor-faktor risiko lain yang dapat mempengaruhi tekanan darah seperti aktivitas fisik, stres, dan asupan zat-zat gizi yang mempengaruhi tekanan darah. Selain itu juga bisa menggunakan desain penelitian lain agar lebih dapat menggambarkan hubungan antara obesitas dengan tekanan darah.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Rashid, Shafiq ur Rahman, et al. 2011. Percent Body Fat and Its Relationship with Obesity and Hypertension in Adult Population of Mingora Swat. Dalam Gomal Journal of Medical Science, Vol.9, No.1.
- Aminarista, 2004. Hubungan Antara Beberapa Indikator Kegemukan Dengan Tekanan Darah Dan Gula Darah Pada Siswa Sekolah Dasar. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang
- Aneja, Ashish, Fadi El-Atat, et al. 2004. Hypertension and Obesity. Dalam the Endocrine Society. Department of Internal Medicine, State University of New York Downstate Medical Center. Diakses pada rphr.endojournals.org.
- Arief, Irfan. 2008. Hipertensi : Faktor Risiko dan Penatalaksanaannya. dalam <http://www.pjnhk.go.id/content/view/1372/31/>.
- Aryani, Evelyn dan Jo Suherman. 2009. Pengaruh Ukuran Manset Terhadap Hasil Pengukuran Tekanan Darah. JKM Vol. 9 No.1, Juli 2009: 50-53
- Astawan, M. 2008. *Cegah Hipertensi dengan pola makan*. Dalam <http://www.depkes.go.id/index.php?option=articles&task=viewarticle&articleid=20&Itemid=3>.
- Bangun, A.P. 2002. Terapi Jus & Ramuan Tradisional untuk Hipertensi. Jakarta : AgroMedia Pustaka
- Budiman, Iwan. 2008. Validitas Pengukuran Lemak Tubuh yang menggunakan Skinfold Caliper di 2,3,4,7 tempat Terhadap Cara Bod Pod. Dalam Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol.7 No.2 FKUniversitas Kristen Maranatha. Bandung.
- Cao Zhong-qiang, et al. 2012. Blood Pressure and Obesity Among Adolescent: A School-Based Population Study in Cina. American Journal of Hypertension. 25(5): 340 - 8
- Dalimartha, Setiawan, Basuri T Purnama, Nora Sutarian, dkk. 2008. *care your self, hipertensi*. Jakarta : Penebar Plus⁺
- Darmoutomo, Endang. 2007. Mencegah Penyakit Akibat Kegemukan dengan Asupan Nutrisi. Diakses pada [http://www.obesitas.web.id/obesitasnews\(i\)24.html](http://www.obesitas.web.id/obesitasnews(i)24.html).
- De Simone et al. 2005. Body Composition and Fat Distribution Influence Systemic Hemodynamics in the Absence of Obesity: the HyperGEN. Dalam American Journal of Clinical Nutrition. 2005;81:757-61

- Devi, Brigitta Anindita Hapsari. 2010. Pengaruh Hipertensi Primer Terhadap Timbulnya Premenstrual Syndrome pada Wanita di Kelurahan Jati Kecamatan Karanganyar. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Engstrom, Gunnar et al. 2003. Inflammation-Sensitive Plasma Protein Are Associated With Future Weight Gain. ProQuest Research Library: Health & Medicine : Diabetes, Aug 2003; 52, 8
- Ester, B *et al.* 2004. Alpha-Adducin Gly 460 Trp Polimorphism and Renal Hemodynamic in Essensial Hypertension, Hypertension, 44:419-523
- Fagard, RH. 2005. Effects of Exercise, Diet and their Combination on Blood Pressure. Dalam Journal of Human Hypertension 19, S20-S24
- Fahmida, Umi dan Drupadi HS Dillon. 2007. Nutritional Assessment (Antropometri, Biochemical, Clinical, Dietary). SEAMEO-TROPED RCCN. University of Indonesia. Jakarta: UI Press
- Geoffrey H.T and James E.M. 2006. Triggering of Acute Cardiovascular Disease and Potential Preventive Strategies, *Circulation*. 114:1863-1872
- Gibson, Rosalind S. 2005. Principles of Nutritional Assessment. New York. Oxford University Press, Inc
- Herke J.O. 2006. Karakteristik dan Faktor Berhubungan dengan Hipertensi di Desa Bogor, Kecamatan Bulus Pesantren Kabupaten Kebumen Jawa Tengah. *Makara Kesehatan*. 10(2);78-88
- Horacio, et al. 2007. Sodium and Potasium in the Pathogenesis of Hypertension. *NEJM*. 356 : 1966 - 1978
- Hull, Alison. 1993. Penyakit Jantung, Hipertensi dan Nutrisi. Jakarta : Bumi Aksara.
- Indriati, Ety. 2010. Antropometri untuk Kedokteran, Keperawatan, Gizi dan Olahraga. Yogyakarta : PT Citra Aji Parama.
- Irawan, Ery. Dkk. 2011. Hubungan Faktor Risiko Obesitas dengan Rasio Lingkar Pinggang Pinggul Mahasiswa FKM UI. Tim Riset Asosiasi Keluarga Gizi, Departemen Gizi FKM UI 2011. Jakarta
- JNC-7 Express, 2003. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. U.S. Department Of Health And Human Services. National Heart, Lung, and Blood Institute.
- Kaplan, Norman et al, 2003. WHO/International Society of Hypertension (ISH) statement on management of hypertension. Dalam Journal Hypertension 2003, Vol 21 No. 11.

Kartika, Ratna Dwi. 2008. Hubungan Indikator Obesitas Abdominal Dengan Tekanan Darah. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang

Kelly, Evelyn B. 2006. *Obesity*. United States of America : Greenwwod Press.

Khasanah, Ulfatun. 2012. Perbedaan Persentase Lemak Tubuh Diukur Dengan Digital Body Fat Monitor dan Skinfold Caliper pada Orang Dewasa di Malang. Program Studi Ilmu Gizi Kesehatan. Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya.

Krokev et al, 2011. A Practical Guide to Bioelectrical Impedance Analysis Using the Example of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Dalam *Nutrition Journal* 2011;10-35.

Krummel, Debra. 2004. Chapter 36, *Medical Nutrition Therapy in Hypertension*, Dalam Mahan, Stump escot. 2004. *Krause's food, nutrition & diet therapy*. Philadelphia : W.B Saunders

Darmastomo, Punto. 2009. Hubungan Antara Persentase Lemak Tubuh, Lingkar Pinggang, Kolesterol Total Darah dan Trigliserida Darah Dengan Tekanan Darah. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang

Lovastatin, Kohlmeier. 2006. Penyakit Jantung dan Tekanan Darah Tinggi. Jakarta : Prestasi Pustakaraya

Maric, Christine. 2005. Sex Differences in Cardiovascular Disease and Hypertension : Invovement of the Renin-Angiotensin System. Dala *Journal of the American Heart Association* ;46:475-476.

Narkiewicz, Krzysztof. 2005. Obesity and hypertension – The Issue is More Complex Than We Thought. Department of Hypertension and Diabetology, Medical University of Gdan'sk, Gdan'sk, Poland.

Novianingsih, Eva dan Apoina Kartini. 2012. Hubungan Antara Beberapa Indikator Status Gizi Dengan Tekanan Darah Pada Remaja. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang

Pramono, Dibyo dan Hari Kusnanto. 1997. Besar Sampel Dalam Penelitian Kesehatan. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press

Pusparini. 2007. Obesitas sentral, sindroma metabolik dan DM tipe 2. Dalam *Universa Medicina* Vol. 28 – No. 4.

Rahajeng, Ekowati dan Sulistyowati Tuminah. 2009. Prevalensi Hipertensi dan Determinannya di Indonesia, dalam *Majalah Kedokteran Indonesia*, Volum 59, Nomor :12.

Rodriguez G et al. 2004. Body Composition in Adolescent: measurements and metabolic aspects. Dalam *International Journal of Obesity* 28, S54-S58.

- Semiardji, Gatut. 2007. Lingkar Pinggang: Barometer Kesehatan Anda. Diakses pada [http://www.obesitas.web.id/obe-news\(i\)23.html](http://www.obesitas.web.id/obe-news(i)23.html).
- Sharma, A M and Stefani E. 2001. Journal of Renin-Angiotensin-Aldosterone System: The rennin-angiotensin system in obesity hypertension. 2001 2: S114
- Sherwood, Richard J, Dana L Duren, et al. 2008. Body composition methods: Comparisons and Interpretation. Dalam Journal of Diabetes Science and Technology. Volume 2, issue 6: 1139-1146.
- Siedell JC. 2010. Waist Circumference and Waist/hip Ratio in Relation to All-Cause Mortality, Cancer and Sleep Apnea. Dalam European Journal of Clinical Nutrition (2010) 64, 35-41.
- Sihombing, Marice. 2010. Hubungan Perilaku Merokok, Konsumsi Makanan/minuman, dan Aktivitas Fisik dengan Penyakit Hipertensi pada Responden Obesitas Usia Dewasa di Indonesia. Dalam majalah kedokteran Indonesia, Volume 60, Nomor: 9.
- Smith, Tom. 1991. Tekanan Darah Tinggi mengapa terjadi, bagaimana mengatasinya. Jakarta: Arcan.
- Subardja, Dedi. 2004. Obesitas Primer pada Anak, Diagnosis, Patogenesis dan Patofisiologi. Bandung : PT Kiblat Buku Utama
- Sudibjo, Prijo. 2003. Beberapa Pertimbangan Dalam Pemilihan Metode Untuk Mengestimasi Lemak Badan. Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sundari, 2011. Analisis Hubungan antara Intake Natrium dan Polimorfisme pada *Promoter Region* Gen *cyp11b2* varian *t(-344)c* dengan Terjadinya Hipertensi Esensial di Wilayah Pantai dan Pegunungan. Program Doktor Ilmu Kedokteran Program Pascasarjana Universitas Brawijaya Malang
- Supariasa, I Dewa Nyoman, Bakri Bachyar, dan Ibnu Fajar. 2002. Penilaian Status Gizi. Jakarta : Buku Kedokteran EGC
- Umboh, Adrian et al. 2007. Hubungan Antara Resistensi Insulin dan Tekanan Darah pada Anak Obese. Sari Pediatri, Vol. 8 No. 4, Maret 2007: 289-293.
- WHO. 2008. Waist Circumference and Waist-Hip Ratio (Report of a WHO Expert Consultation). WHO Document Production Services, Geneva, Switzerland.
- Wolff, Hanns Peter. 2006. Hipertensi. Jakarta : PT. Bhuana Ilmu Populer
- Yusuf, Ismail. 2008. Hipertensi Sekunder. Dalam Medical Review Vol. 21 No. 3, Edisi Juli-September 2008.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

LAMPIRAN



Lampiran 1

HASIL PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA

A. Tabel Distribusi Frekuensi

jenis kelamin responden

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid laki-laki	13	14.0	14.0	14.0
perempuan	80	86.0	86.0	100.0
Total	93	100.0	100.0	

kategori umur

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 18-27	25	26.9	26.9	26.9
28-37	39	41.9	41.9	68.8
34-47	29	31.2	31.2	100.0
Total	93	100.0	100.0	

kategori IMT

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid underweight	10	10.8	10.8	10.8
normal	34	36.6	36.6	47.3
overweight	30	32.3	32.3	79.6
obesitas	19	20.4	20.4	100.0
Total	93	100.0	100.0	

kategori lingkaran pinggang

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Obesitas sentral	56	60.2	60.2	60.2
Normal	37	39.8	39.8	100.0
Total	93	100.0	100.0	

kategori rasio lingkaran pinggang pinggul

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Obesitas sentral	47	50.5	50.5	50.5
Normal	46	49.5	49.5	100.0
Total	93	100.0	100.0	



kategori % lemak tubuh

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid normal	10	10.8	10.8	10.8
overweight	40	43.0	43.0	53.8
obesitas	43	46.2	46.2	100.0
Total	93	100.0	100.0	

kategori tekanan darah

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid normal	67	72.0	72.0	72.0
hipertensi	26	28.0	28.0	100.0
Total	93	100.0	100.0	

B. Hasil analisis uji beda variabel umur antara tekanan darah sistolik dan diastolik

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	kategori umur2	N	Mean Rank
TD sistolik pengukuran 1	18-27	25	35.24
	28-37	39	50.99
	34-47	29	51.78
	Total	93	
TD diastolik pengukuran 1	18-27	25	42.70
	28-37	39	48.51
	34-47	29	48.67
	Total	93	

Test Statistics^{a,b}

	TD sistolik pengukuran 1	TD diastolik pengukuran 1
Chi-Square	6.951	.969
Df	2	2
Asymp. Sig.	.031	.616

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: kategori umur2

C. Tes Normalitas Data

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TD sistolik pengukuran 1	.171	93	.000	.919	93	.000
TD diastolik pengukuran 1	.233	93	.000	.874	93	.000
% fat body mass	.091	93	.056	.970	93	.030
lingkar pinggang rata-rata	.045	93	.200	.990	93	.702
IMT responden	.077	93	.200	.979	93	.132
rasio lingkar pinggang pinggul	.076	93	.200	.959	93	.005

a. Lilliefors Significance Correction

D. Hasil analisis uji korelasi Spearman (hubungan antara beberapa variabel indikator obesitas dengan tekanan darah sistolik)

Correlations

			TD sistolik	lingkar pinggang rata-rata	% Fat body mass (skinfold 4 site)	rasio lingkar pinggang pinggul	IMT responden	% fat body mass
Spearman's rho	TD sistolik	Correlation Coefficient	1.000	.207	.055	.125	.210	.079
		Sig. (2-tailed)	.	.046	.602	.233	.043	.450
		N	93	93	93	93	93	93
	lingkar pinggang rata-rata	Correlation Coefficient	.207	1.000	.816**	.738**	.915**	.813**
		Sig. (2-tailed)	.046	.	.000	.000	.000	.000
		N	93	93	93	93	93	93
	% Fat body mass (skinfold 4 site)	Correlation Coefficient	.055	.816**	1.000	.460**	.870**	.890**
		Sig. (2-tailed)	.602	.000	.	.000	.000	.000
		N	93	93	93	93	93	93
	rasio lingkar pinggang pinggul	Correlation Coefficient	.125	.738**	.460**	1.000	.501**	.387**
		Sig. (2-tailed)	.233	.000	.000	.	.000	.000
		N	93	93	93	93	93	93
	IMT responden	Correlation Coefficient	.210	.915**	.870**	.501**	1.000	.896**
		Sig. (2-tailed)	.043	.000	.000	.000	.	.000
		N	93	93	93	93	93	93
	% fat body mass (body fat analyzer)	Correlation Coefficient	.079	.813**	.890**	.387**	.896**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.450	.000	.000	.000	.000	.
		N	93	93	93	93	93	93

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

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

E. Hasil analisis uji korelasi Spearman (hubungan antara beberapa variabel indikator obesitas dengan tekanan darah diastolik)

Correlations

		TD diastolik	lingkar pinggang rata-rata	% Fat body mass (skinfold 4 site)	rasio lingkar pinggang pinggul	IMT responden	% fat body mass
Spearman's rho	TD diastolik	1.000	.178	.165	.049	.249	.152
	Correlation Coefficient						
	Sig. (2-tailed)	.	.089	.114	.638	.016	.145
	N	93	93	93	93	93	93
lingkar pinggang rata-rata	lingkar pinggang rata-rata	.178	1.000	.816*	.738*	.915**	.813*
	Correlation Coefficient						
	Sig. (2-tailed)	.089	.	.000	.000	.000	.000
	N	93	93	93	93	93	93
% Fat body mass (skinfold 4 site)	% Fat body mass (skinfold 4 site)	.165	.816**	1.000	.460**	.870**	.890**
	Correlation Coefficient						
	Sig. (2-tailed)	.114	.000	.	.000	.000	.000
	N	93	93	93	93	93	93
rasio lingkar pinggang pinggul	rasio lingkar pinggang pinggul	.049	.738**	.460**	1.000	.501**	.387**
	Correlation Coefficient						
	Sig. (2-tailed)	.638	.000	.000	.	.000	.000
	N	93	93	93	93	93	93
IMT responden	IMT responden	.249*	.915**	.870**	.501**	1.000	.896**
	Correlation Coefficient						
	Sig. (2-tailed)	.016	.000	.000	.000	.	.000
	N	93	93	93	93	93	93
% fat body mass (body fat analyzer)	% fat body mass (body fat analyzer)	.152	.813**	.890**	.387**	.896**	1.000
	Correlation Coefficient						
	Sig. (2-tailed)	.145	.000	.000	.000	.000	.
	N	93	93	93	93	93	93

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

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

Lampiran 2

Tabel Hasil Perhitungan Standarisasi Antropometri (Lingkar Pinggang)

Observer "Putri"								Supervisor "Bu Nia"									
No	Subyek	Hasil		d (a-b)	Sign (tanda d)	d ²	s (a+b)	Hasil		d (a-b)	d ²	S (a+b)	D (s-S)	D ²	Sign (tanda D)		
		a	b					a	b								
1	Rini	56	56,5	-0,5		0,25	112,5	57	57	0	0	114	-1,5	2,25	+		
2	Lysas	66,5	67	-0,5	+	0,25	133,5	67	67	0	0	134	-0,5	0,25	+		
3	Dwi	66	66,5	-0,5	+	0,25	132,5	67,7	67,5	0,2	0,04	135,2	-2,7	7,29	+		
4	Mujib	73	72,5	0,5	+	0,25	145,5	73	73	0	0	146	-0,5	0,25	+		
5	Dayu	70	70,3	-0,3		0,09	140,3	70,3	69,5	0,8	0,64	139,8	0,5	0,25	+		
6	Adit	75	76,9	-1,9	+	3,61	151,9	75,8	77	-1,2	1,44	152,8	-0,9	0,81	+		
7	Sandy	86,6	86	0,6	-	0,36	172,6	85,4	83,5	1,9	3,61	168,9	3,7	13,69	+		
8	Titi	66,8	66,5	0,3	-	0,09	133,3	67,5	66	1,5	2,25	133,5	-0,2	0,04	+		
9	Olga	60,8	61	-0,2	+	0,04	121,8	60,1	61	-0,9	0,81	121,1	0,7	0,49	+		
10	Zuhro	72,8	73	-0,2		0,04	145,8	73	73,4	-0,4	0,16	146,4	-0,6	0,36	+		
						x =	5,23							y =	8,95		
														2y =	17,9		
														3y =	26,85		
														z =	25,68		

Tabel Hasil Perhitungan Standarisasi Antropometri (Lingkar Pinggul)

Observer "Putri"								Supervisor "Bu Nia"								
No	Subyek	Hasil		d (a-b)	Sign (tanda d)	d ²	s (a+b)	Hasil		d (a-b)	d ²	S (a+b)	D (s-S)	D ²	Sign (tanda D)	
		a	b					a	b							
1	Rini	84	84	0		0	168	84,5	84,5	0	0	169	-1	1	+	
2	Lysas	91	91,3	-0,3	-	0,09	182,3	91,7	91,7	0	0	183,4	-1,1	1,21	+	
3	Dwi	89	88,8	0,2	+	0,04	177,8	89,3	89	0,3	0,09	178,3	-0,5	0,25	+	
4	Mujib	88	88	0		0	176	87,7	87,5	0,2	0,04	175,2	0,8	0,64	+	
5	Dayu	86,5	89	-2,5	-	6,25	175,5	87,5	87,7	-0,2	0,04	175,2	0,3	0,09	+	
6	Adit	98	97	1	+	1	195	97,3	98,4	-1,1	1,21	195,7	-0,7	0,49	+	
7	Sandy	95	95	0		0	190	93,5	94	-0,5	0,25	187,5	2,5	6,25	+	
8	Titi	92,9	92,7	0,2	+	0,04	185,6	91,2	92	-0,8	0,64	183,2	2,4	5,76	+	
9	Olga	86,8	87,6	-0,8	-	0,64	174,4	85	89	-4	16	174	0,4	0,16	+	
10	Zuhro	89	88,5	0,5	+	0,25	177,5	89,2	89,2	0	0	178,4	-0,9	0,81	+	
				x =	8,31							y =	18,27			
												2y =	36,54			
												3y =	54,81			
												z =	16,66			

Tabel Hasil Perhitungan Standarisasi Antropometri Tinggi Badan

Observer "Syifa"								Supervisor "Bu Widya"									
No	Subyek	Hasil		d (a-b)	Sign (tanda d)	d ²	s (a+b)	Hasil		d (a-b)	d ²	S (a+b)	D (s-S)	D ²	Sign (tanda D)		
		a	b					a	b								
1	Sulistyo	155,6	155,8	-0,2	-	0,04	311,4	155,7	155,7	0	0	311,4	0	0	+		
2	Hasan	170,4	170	0,4	+	0,16	340,4	169,9	169,9	0	0	339,8	0,6	0,36	+		
3	Nindi	160,9	161,3	-0,4	-	0,16	322,2	160,9	160,9	0	0	321,8	0,4	0,16	+		
4	Faza	144	143,5	0,5	+	0,25	287,5	143,5	143,6	-0,1	0,01	287,1	0,4	0,16	+		
5	Desita	157,1	156,5	0,6	+	0,36	313,6	156,5	156,4	0,1	0,01	312,9	0,7	0,49	+		
6	Hanifa	161,7	161,3	0,4	+	0,16	323	161,3	161,3	0	0	322,6	0,4	0,16	+		
7	Fitri	155	155	0		0	310	154,9	154,9	0	0	309,8	0,2	0,04	+		
8	Febriyana	151,5	151,5	0		0	303	157,5	151,4	6,1	37,21	308,9	-5,9	34,81	+		
9	Putri	148,3	147,8	0,5	+	0,25	296,1	147,9	148	-0,1	0,01	295,9	0,2	0,04	+		
10	Deni	166,8	166,4	0,4	+	0,16	333,2	166,5	166,6	-0,1	0,01	333,1	0,1	0,01	+		
						x =	1,54							y =	37,25		
														2y =	74,5		
														3y =	111,75		
														z =	36,23		