

KORELASI INDEKS MASSA TUBUH, WAIST HIP RATIO TERHADAP TEKANAN DARAH SISTOL, DIASTOL, DAN KADAR KOLESTEROL TOTAL SERUM

Tinjauan pada Penderita Obesitas di Wilayah Kerja Puskesmas Pekauman
Banjarmasin

Reza A. Rasyid¹, Triawanti², Azma Rosida³

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat

²Departemen Biokimia Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat

³Departemen Patologi Klinik Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat

Email Korespondensi: rezaar717@gmail.com

Abstract: *Obesity is a disease caused by excessive accumulation of fat tissue. The data by Dinas Kesehatan Banjarmasin in 2017 reported the prevalence of obesity in Banjarmasin as many as 139 cases of obesity can be seen by measuring body mass index, and waist hip ratio. This study aims to analyze the effect of body mass index, waist hip ratio on systolic blood pressure, diastole, and serum total cholesterol in obese patients in the Puskesmas Pekauman Banjarmasin work area. The research method used analytic observational design with cross sectional approach. Sampling was carried out using consecutive sampling technique and obtained 52 research subjects. Pearson and Spearman test results found that all independent and dependent variables did not have a significant correlation ($p > 0.05$). There was no effect of body mass index, waist hip ratio on systolic blood pressure, diastole, and total serum cholesterol in obesity patients in the working area of Puskesmas Pekauman Banjarmasin.*

Keywords: *body mass index, waist hip ratio, blood pressure, total serum cholesterol, obesity*

Abstrak: **Obesitas merupakan penyakit yang disebabkan akumulasi jaringan lemak yang berlebihan.** Data Dinas Kesehatan Kota Banjarmasin tahun 2017 melaporkan prevalensi obesitas di Banjarmasin sebanyak 139 kasus. Obesitas dapat dilihat dengan mengukur indeks massa tubuh dan *waist hip ratio*. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh indeks massa tubuh, *waist hip ratio* terhadap tekanan darah sistol, diastol, dan kolesterol total serum pada penderita obesitas di wilayah kerja Puskesmas Pekauman Banjarmasin. Metode penelitian menggunakan rancangan observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *consecutive sampling* didapatkan 52 subjek penelitian. Hasil uji *Pearson* dan uji *Spearman* didapatkan bahwa semua variabel bebas dan variabel terikat tidak memiliki korelasi yang bermakna ($p > 0,05$). Tidak ada pengaruh indeks massa tubuh, *waist hip ratio* terhadap tekanan darah sistol, diastol, dan kolesterol total serum pada penderita obesitas di wilayah kerja Puskesmas Pekauman Banjarmasin.

Kata-kata kunci: indeks massa tubuh, *waist hip ratio*, tekanan darah, kolesterol total serum, obesitas

PENDAHULUAN

Obesitas merupakan salah satu faktor risiko dari penyakit kardiovaskular karena keterkaitannya dengan hipertensi.¹ Data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2013 melaporkan bahwa 19,7% dari laki-laki dewasa (> 18 tahun) mengalami obesitas, angka ini lebih tinggi dari tahun 2010 (7,8%) dan tahun 2007 (13,9%), sedangkan prevalensi obesitas perempuan dewasa (> 18 tahun) sebesar 32,9%, angka tersebut mengalami kenaikan dari tahun 2010 (15,5%) dan dari tahun 2007 (13,9%).² Data Dinas Kesehatan (Dinkes) Kota Banjarmasin tahun 2017 melaporkan prevalensi obesitas di Banjarmasin sebanyak 139 kasus dengan rincian laki-laki 51 kasus (37%) dan perempuan 88 kasus (63%), kasus paling banyak terletak di Puskesmas Pekauman Banjarmasin dengan total 56 (40%) kasus pada tahun 2017.³

Hubungan antara IMT dan lemak dalam tubuh dilihat dari bentuk dan proporsi tubuh, sehingga IMT belum tentu memberikan hasil yang sama pada setiap populasi. IMT tidak dapat memberikan gambaran yang sesuai pada atlet dengan banyak otot dan variasi *lean body mas*.⁴

WHR adalah salah satu indeks antropometri yang menunjukkan status kegemukan, terutama obesitas sentral. WHR menggunakan rumus ukuran lingkaran perut dalam *centimeter* dibagi dengan lingkaran panggul dalam *centimeter*, pengukuran lingkaran perut diambil dari titik tengah tulang rusuk terbawah dengan spina iliaka sedangkan lingkaran panggul merupakan diameter terbesar dari tubuh dibawah pinggang.^{5,6}

Mekanisme yang menjelaskan tentang hubungan obesitas dan hipertensi salah satunya bertambahnya volume darah sebagai akibat peningkatan retensi garam yang disebabkan oleh efek antinatriuretik dari kenaikan kadar insulin. Mekanisme yang menjelaskan tentang hubungan obesitas dan kolesterol total berhubungan erat dengan aterosklerosis dikarenakan pada keadaan obesitas kadar kolesterol total

cenderung meningkat.^{7,8} Tujuan penelitian ini untuk menganalisis korelasi indeks massa tubuh, *waist hip ratio* dengan tekanan darah sistol, diastol, dan kolesterol total serum pada penderita obesitas di wilayah kerja Puskesmas Pekauman Banjarmasin.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi pada penelitian ini adalah pasien obesitas wilayah kerja Puskesmas Pekauman Banjarmasin pada periode Agustus 2018. Sampel dipilih dengan metode *consecutive sampling*.

Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah pasien yang bersedia menjadi sampel penelitian, berusia 20-59 tahun, dan memiliki IMT ≥ 25 kg/m². Menurut teori *Gay & Diehl*, jumlah sampel minimal untuk penelitian korelasi sebanyak 30 orang.

Penelitian ini menggunakan instrumen alat berupa timbangan injak, *microtoise*, pita ukur, *sfigmomanometer*, stetoskop, sentrifus, *cool box* darah, dan *chemical analyzer device* sedangkan instrumen bahan yang digunakan adalah *handscoon*, alkohol, toniquet, spuit, tabung penampung darah tanpa antikoagulan, plester, reagen kolesterol total serum dan tabung sentrifus.

Analisis bivariat digunakan untuk menganalisis korelasi IMT dan WHR dengan tekanan darah dan kolesterol total serum pada penderita obesitas di Puskesmas Pekauman. Sebelum dilakukan analisis bivariat dilakukan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov dikarenakan sampel yang didapat lebih dari 50 (52 sampel). Analisis bivariat pada penelitian ini menggunakan uji korelasi Pearson pada data yang berdistribusi normal, dan uji korelasi Spearman pada data yang tidak berdistribusi normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin dan umur

dengan jumlah subjek 52 subjek dapat dilihat di tabel 1.

Tabel 1 Karakteristik Subjek Penelitian Berdasarkan Jenis Kelamin dan Umur.

Karakteristik	n	%	Mean \pm SD	Median (min-maks)
Jenis kelamin				
- Laki-laki	17	32,69	-	-
- Perempuan	35	67,30		
Umur (tahun)				
-20-44				
Laki-laki	9	17,30		
Perempuan	20	38,46		
-45-54				
Laki-laki	5	9,61	43,19 \pm 9,99	42,00 (22 – 59)
Perempuan	10	19,23		
-55-59				
Laki-laki	3	5,76		
Perempuan	5	9,61		

Tabel 1 menunjukkan dari 52 subjek diperoleh: 17 subjek laki-laki (32,69%) dan 35 subjek perempuan (67,30%). Pada rentang umur 20-44 tahun diperoleh subjek laki-laki sebanyak 9 (17,3%) sampel dan perempuan sebanyak 20 (38,46%) sampel. Pada rentang umur 45-54 tahun diperoleh laki-laki sebanyak 5 (9,61%) sampel dan perempuan 10 (19,23%) sampel. Pada rentang umur 55-59 tahun diperoleh laki-laki sebanyak 3 (5,76) sampel dan

perempuan sebanyak 5 (9,61%) sampel. Menurut data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2013, prevalensi obesitas pada perempuan dewasa (>18 tahun) adalah 32,9%, lebih besar dibandingkan prevalensi obesitas pada laki-laki dewasa (>18 tahun) yang hanya 19,7%.¹ Hal ini sesuai dengan data yang didapat pada penelitian ini, di mana perempuan lebih banyak menderita obesitas dibandingkan laki-laki.

Tabel 2 Karakteristik Subjek Penelitian Berdasarkan IMT, WHR, Tekanan Darah dan Kadar Kolesterol Total Serum.

Karakteristik	n	%	Mean \pm SD	Median (min-maks)
IMT	52	100	27,68 \pm 1,98	27,52 (25,08 – 33,78)
WHR				
Laki-laki				
- <0,90	6	11,53		
- \geq 0,90	11	21,15	0,89 \pm 0,07	0,89 (0,74 – 1,10)
Perempuan				
- < 0,85	11	21,15		
- \geq 0,85	24	46,15		
Kolesterol total (mg/dL)				
- < 200	41	78,84	171,14 \pm 39,11	170,10 (87,9 – 249,7)
- 200 – 239	8	15,38		
- \geq 240	3	5,76		
Tekanan darah sistol	52	100	126,25 \pm 14,61	130,00 (90 – 180)
Tekanan darah diastole	52	100	83,08 \pm 9,19	80,00 (60 – 100)

(Sumber: Data Primer)

Pada tabel 2 menunjukkan dari 52 subjek diperoleh rerata IMT sebesar 27,68. 11 subjek laki-laki (21,15%) mengalami obesitas sentral ($WHR \geq 0,90$), 24 subjek perempuan (46,15%) mengalami obesitas sentral ($WHR \geq 0,85$), 41 subjek (78,84%)

memiliki kadar Kolesterol total serum yang ideal (< 200 mg/dL) dan 3 sampel tidak ideal. Untuk tekanan darah sistol rerata subjek sebesar 126,25 mmHg, rerata tekanan darah diastol 83,08 mmHg.

Tabel 3 Uji Korelasi IMT terhadap Tekanan Darah Sistol dan Tekanan Darah Diastol

Variabel antara	Koefesien korelasi (r)	Nilai p
IMT dengan tekanan darah sistol	0,12	0,41**
IMT dengan tekanan darah diastole	0,22	0,11**

**Uji Korelasi Spearman
(Sumber: Data Primer)

Tabel 3 menunjukkan data korelasi IMT dengan tekanan darah sistol yang dianalisis menggunakan uji Spearman menunjukkan nilai $p = 0,41$ dengan nilai $r = 0,12$. Karena nilai $p > 0,05$ maka diambil kesimpulan bahwa tidak terdapat korelasi antara IMT dengan tekanan darah sistol dan besar korelasi sangat rendah. Data korelasi IMT dengan tekanan darah diastol. Data yang dianalisis menggunakan uji Spearman menunjukkan nilai $p = 0,11$ dengan nilai $r = 0,22$. Karena nilai $p > 0,05$ maka diambil kesimpulan bahwa tidak terdapat korelasi antara IMT dengan Tekanan Darah Sistol dan besar korelasi rendah.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian dengan Fans tahun 2010 yang menyatakan bahwa terdapat korelasi antara IMT, dengan tekanan darah.⁹ Perbedaan hasil korelasi antara IMT terhadap tekanan darah bisa dikarenakan karakteristik sampel yang berbeda. Pada penelitian Fans menggunakan subjek sebanyak 70 yang semuanya berjenis kelamin laki-laki.⁹ Sampel tersebut diambil dari 2 kampus yang berbeda. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan 52 sampel dimana

subjek perempuan 35 (67,30%) dan laki-laki 17 (32,69%) yang dapat dilihat pada tabel 1.

Pada penelitian ini sampel perempuan paling banyak berada pada rentang umur 22-44 tahun (38,46%) dimana menurut Singalinging tahun 2011 dapat dilihat pada tabel 1. Perempuan yang belum menopause dilindungi oleh hormon estrogen yang berperan dalam meningkatkan kadar *high density lipoprotein* yang mempunyai pengaruh terhadap tekanan darah.¹⁰ Sampel laki-laki paling banyak pada rentang umur 22-44 (17,30%) tahun (pada tabel 1) dimana menurut departemen kesehatan Indonesia umur tersebut terdiri atas remaja akhir dan dewasa. Pada saat remaja keberadaan hormon testosteron mengalami peningkatan yang berfungsi sebagai stimulan migrasi sel otot polos vaskular yang akan mempengaruhi kadar tekanan darah.¹¹ Ketika dewasa menurut riskesdas pria cenderung memiliki kebiasaan merokok hal ini juga dapat berpengaruh dikarenakan zat yang terkandung dapat menyebabkan *injury* di pembuluh darah dan dapat menyebabkan hipertensi.²

Tabel 4 Uji Korelasi WHR terhadap Tekanan Darah Sistol dan Tekanan Darah Diastol.

Variabel antara	Koefesien korelasi (r)	Nilai p
WHR dengan tekanan darah sistol	0,09	0,54**
WHR dengan tekanan darah diastole	0,07	0,62**

**Uji Korelasi Spearman

(Sumber: Data Primer)

Tabel 4 menunjukkan data korelasi WHR dengan tekanan darah sistol yang dianalisis menggunakan uji Spearman menunjukkan nilai $p = 0,54$ dengan nilai $r = 0,09$. Karena nilai $p > 0,05$ maka diambil kesimpulan bahwa tidak terdapat korelasi antara IMT dengan tekanan darah sistol dan besar korelasi sangat rendah. Data korelasi WHR dengan tekanan darah diastol yang dianalisis menggunakan uji Spearman menunjukkan nilai $p = 0,62$ dengan nilai $r = 0,07$. Karena nilai $p > 0,05$ maka diambil kesimpulan bahwa tidak terdapat korelasi antara IMT dengan Tekanan Darah Sistol dan besar korelasi sangat rendah.

Korelasi WHR terhadap tekanan darah diastol penelitian ini sejalan dengan penelitian Fans tahun 2010 dimana tidak terdapat korelasi antara WHR dan tekanan darah diastol dikarenakan tekanan darah diastol lebih dipengaruhi oleh resistensi perifer. Penelitian Fans juga menyebutkan bahwa terdapat korelasi antara WHR terhadap tekanan darah sistol. Perbedaan ini bisa disebabkan oleh karakteristik subjek yang berbeda. Pada penelitian Fans seluruh sampel berjenis kelamin laki-laki.⁹ Pada penelitian ini menggunakan subjek perempuan 35 (67,30%) dan laki-laki 17 (32,69%) yang dapat dilihat pada tabel 1. Penentuan *waist hip ratio* berbeda antara laki-laki ($\geq 0,90$) dan perempuan ($\geq 0,85$) dikarenakan terdapat perbedaan distribusi

jaringan lemak antara perempuan dan laki-laki. Menurut Kalyypso dkk pada perempuan distribusi jaringan lemak cenderung ke bagian panggul dan paha dan memiliki presentasi lemak lebih tinggi jika dibandingkan dengan laki-laki.¹² Menurut Pujianty tahun 2015 pada laki-laki distribusi lemak kebanyakan di daerah abdominal.¹³ Perbedaan kadar tersebut berpengaruh terhadap tekanan darah dikarenakan hasil dari lipolisis *body fat* yang berbeda akan berpengaruh terhadap hasil dari tekanan darah nantinya. Pada penelitian ini rentang umur yang beragam diantaranya umur 20-44 tahun diperoleh subjek laki-laki sebanyak 9 (17,3%) sampel dan perempuan sebanyak 20 (38,46%) sampel, 45-54 tahun diperoleh laki-laki sebanyak 5 (9,61%) sampel dan perempuan 10 (19,23%) sampel, 55-59 tahun diperoleh laki-laki sebanyak 3 (5,76) sampel dan perempuan sebanyak 5 (9,61%) (dapat dilihat pada tabel 1) juga akan berpengaruh pada hasil dikarenakan peningkatan umur dapat meningkatkan kandungan lemak tubuh terutama distribusi lemak pusat. Kandungan lemak yang berbeda inilah yang nantinya juga berpengaruh terhadap hasil lipolisis yang dapat berefek ke tekanan darah.

Tabel 5 Uji Korelasi IMT dan WHR terhadap Kolesterol Total Serum.

Variabel antara	Koefesien korelasi (r)	Nilai p
IMT dengan kadar kolesterol total serum	0,10	0,47*
WHR dengan kadar kolesterol total serum	0,03	0,85*

*Uji Korelasi Pearson

(Sumber: Data Primer)

Tabel 5 menunjukkan data korelasi IMT dengan kadar kolesterol total serum yang dianalisis menggunakan uji Pearson menunjukkan nilai $p = 0,47$ dengan nilai $r = 0,10$. Karena nilai $p > 0,05$ maka diambil kesimpulan bahwa tidak terdapat korelasi antara IMT dengan kadar kolesterol total serum dan besar korelasi sangat rendah.

Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Humaerra, dkk. Tahun 2017 yang menyatakan bahwa terdapat korelasi antara IMT dengan kadar kolesterol total serum.¹⁴ Perbedaan hasil bisa dikarenakan jumlah sampel dan karakteristik sampel yang berbeda. Dalam penelitian Humaerra, dkk. menggunakan sampel 99 di Jatingor, kebanyakan sampel berumur di atas 60 tahun dan berjenis kelamin perempuan.¹⁴ Pada penelitian ini menggunakan sampel 52 yang terdiri dari perempuan 35 (67,30%) dan laki-laki 17 (32,69%) dan paling banyak berada pada rentang umur 22-44 tahun dengan rincian perempuan 20 (38,46%) dan laki-laki (17,3%) yang dapat dilihat pada tabel 1. Pada perempuan berusia di atas 45 tahun kadar estrogen akan menurun yang mengakibatkan turunnya kadar HDL yang nantinya mempengaruhi kadar kolesterol total serum.¹⁰ Menurut Depti et al. tahun 2014, perempuan muda memiliki kadar LDL dan TG yang lebih rendah dibandingkan laki-laki dengan kelompok umur yang sama. Pada pria penurunan kolesterol saat remaja, disebabkan pengaruh hormone testosteron yang mengalami peningkatan pada masa itu. Laki-laki dewasa di atas 20 tahun umumnya memiliki kadar kolesterol lebih tinggi dibandingkan wanita. Ketika wanita telah menopause, kadar kolesterol cenderung lebih tinggi dibanding laki-laki. Hal ini disebabkan berkurangnya aktifitas hormon estrogen setelah wanita mengalami menopause.¹⁵ Pada penelitian ini di dapatkan rentang umur yang beragam diantaranya umur 20-44 tahun diperoleh subjek laki-laki sebanyak 9 (17,3%) sampel dan perempuan sebanyak 20 (38,46%) sampel, 45-54 tahun diperoleh laki-laki sebanyak 5 (9,61%) sampel dan

perempuan 10 (19,23%) sampel, 55-59 tahun diperoleh laki-laki sebanyak 3 (5,76%) sampel dan perempuan sebanyak 5 (9,61%) (dilihat pada tabel 1), hal tersebut dapat menyebabkan perbedaan hasil dikarenakan perbedaan kadar hormonal di tiap golongan umur cenderung berbeda.

Tabel 5 menunjukkan data korelasi WHR dengan kadar kolesterol total serum yang dianalisis menggunakan uji Pearson menunjukkan nilai $p = 0,85$ dengan nilai $r = 0,03$. Karena nilai $p > 0,05$ maka diambil kesimpulan bahwa tidak terdapat korelasi antara WHR dengan kadar Kolesterol Total Serum dan besar korelasi sangat rendah.

Hal ini sejalan dengan penelitian Linawati dan Virginia tahun 2014 yang menyatakan bahwa WHR tidak memiliki korelasi yang bermakna dengan kadar kolesterol total padapra-geriatri.¹⁶ Pada penelitian ini menggunakan sampel 52 yang terdiri dari perempuan 35 (67,30%) dan laki-laki 17 (32,69%) dan paling banyak berada pada rentang umur 22-44 tahun dengan rincian perempuan 20 (38,46%) dan laki-laki (17,3%) yang dapat dilihat pada tabel 1. Penentuan *waist hip ratio* berbeda antara laki-laki ($\geq 0,90$) dan perempuan ($\geq 0,85$) dikarenakan terdapat perbedaan distribusi jaringan lemak antara perempuan dan laki-laki. Menurut Kalyypso dkk. pada perempuan distribusi jaringan lemak cenderung ke bagian panggul dan paha dan memiliki presentasi lemak lebih tinggi jika dibandingkan dengan laki-laki.¹² Menurut Pujianty tahun 2015 pada laki-laki distribusi lemak kebanyakan di daerah abdominal.¹³ Penelitian ini sejalan dengan Veighari dkk tahun 2015 di mana wanita (57,2%) lebih banyak mengalami obesitas sentral daripada laki-laki (15,8%).¹⁷ Pada penelitian ini rentang umur yang beragam diantaranya umur 20-44 tahun diperoleh subjek laki-laki sebanyak 9 (17,3%) sampel dan perempuan sebanyak 20 (38,46%) sampel, 45-54 tahun diperoleh laki-laki sebanyak 5 (9,61%) sampel dan perempuan 10 (19,23%) sampel, 55-59

tahun diperoleh laki-laki sebanyak 3 (5,76) sampel dan perempuan sebanyak 5 (9,61%) (dapat dilihat pada tabel 1) juga berpengaruh dikarenakan peningkatan umur akan meningkatkan kandungan lemak tubuh terutama distribusi lemak pusat. Jenis kelamin juga dapat mempengaruhi, pada wanita kadar estrogen akan mempengaruhi kadar HDL dimana HDL merupakan bagian dari kolesterol total sedangkan pada pria hormone testosteron mempengaruhi kolesterol total dikarenakan sisnteris testostosterone salah satu bahan dasarnya adalah kolsterol LDL, dimana LDL merupakan bagian dari kolesterol total.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat korelasi indeks massa tubuh dengan tekanan darah sistol ($P = 0,41$), tekanan darah diastol ($P = 0,11$), dan kadar kolesterol total serum penderita obesitas di wilayah kerja Puskesmas Pekauman Banjarmasin. ($P = 0,47$). Tidak terdapat korelasi *waist hip rati* dengan tekanan darah sistol ($P = 0,54$), tekanan darah diastole ($P = 0,62$), dan kadar kolesterol total serum penderita obesitas di wilayah kerja Puskesmas Pekauman Banjarmasin ($P = 0,85$).

Diharapkan penelitian selanjutnya lebih memperhatikan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi tekanan darah dan kadar kolesterol total serum meliputi usia, jenis kelamin, faktor stress, kebiasaan merokok, riwayat keluarga, pola makan, tingkat aktivitas, riwayat konsumsi alkohol, dan riwayat konsumsi obat. Bagi penderita obesitas maupun obesitas sentral dengan kadar kolesterol total serum dan tekanan darah cenderung tinggi agar menjalani pengobatan secara rutin, menjaga pola makan yang sehat seperti rendah lemak dan tinggi serat. Untuk penderita obesitas maupun obesitas sentral yang kadar kolesterol total serum dan tekanan darahnya normal agar tetap dipertahankan dan juga menjaga pola hidup dengan cara berolahraga agar IMT

dan WHR mereka kembali ke kadar normal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Setiati S, Alwi I, Sudoyo AW, et al. Buku ajar ilmu penyakit dalam. Edisi VI. Jakarta: Interna Publishing; 2014.
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI. Riset kesehatan dasar (RISKESDAS) 2013. Jakarta: Lembaga Penerbitan Badan Litbangkes; 2013.
3. Dinas Kesehatan Kota Banjarmasin. Laporan tahunan data kesakitan. Banjarmasin: Dinas Kesehatan Kota Banjarmasin; 2017.
4. Raharjo ASB. Hubungan obesitas dengan range of motion sendi panggul dan fleksi lumbal pada dewasa muda. [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro; 2016.
5. Burns EA, Korn K, Whyte J IV, et al. Oxford American handbook of clinical examination and practical skills. New York: Oxford University Press, Inc; 2011.
6. WHO. Waist circumference and waist-hip ratio: Report of a WHO expert consultation. Jenewa: WHO; 2011.
7. Barasi ME. At a glance ilmu gizi. Jakarta: Erlangga Medical Series; 2009.
8. Siti Ardiana, Prabowo T. Hubungan indeks massa tubuh dengan tekanan darah pada masyarakat di kelurahan Pakuncen Wirobrajan Yogyakarta. [Skripsi]. Yogyakarta. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Aisyiyah; 2012.
9. Fran E. Korelasi pengukuran antropometrik dengan tekanan darah pada laki laki dewasa sehat di kampus I dan III Universitas Sanata Dharma Yogyakarta tahun 2010. [Skripsi] Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma; 2010.

10. Tri Novitaningtyas. Hubungan karakteristik (umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan) dan aktivitas fisik dengan tekanan darah pada lansia di kelurahan Makanhaji kecamatan Kartasura kabupaten Sukoharjo. [Skripsi] Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta;2015.
11. Barton, M., Prossnitz, E. R., & Meyer, M. R. Testosterone and Secondary Hypertension: New Pieces to the Puzzle. *Hypertension*. 2012; 59(6): 1101–1103.doi:10.1161/hypertensionaha.112.19514
12. Karastergiou K, Smith SR, Greenberg AS, Fried SK. Sex differences in human adipose tissues - the biology of pear shape. *Biology of Sex Differences*. 2012; 3(1): 1-12.
13. Rahmawati D. Faktor-faktor yang berhubungan dengan obesitas sentral pada mahasiswa Program Studi Kesehatan Masyarakat UIN Syarif Hidayatullah Jakarta angkatan 2012-2014. [Skripsi] Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta; 2015.
14. Humaera Z, Sukandar H, Rachmayati S. Korelasi indeks massa tubuh dengan profil lipid pada masyarakat di Jatinangor tahun 2014. *J Sist Kesehatan*. 2017;3(1):12–7.
15. Ujjani S. Hubungan antara usia dan jenis kelamin dengan kadar kolesterol penderita obesitas RSUD Abdul Moeloek Provinsi Lampung. Jurusan analis kesehatan poltekkes Tanjungkarang. 2015; 6(1): 43-8.
16. Linawati Y, Virginia DM. Korelasi rasio lingkaran pinggang panggul (RLPP) terhadap profil lipid pada pra-geriatri dan geriatri. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*. 2014; 11(2):58-63.
17. Eliza. Hubungan antara usia, gaya hidup, lingkaran pinggang dan asupan zat gizi dengan profil lipid dan kadar selenium darah pasien penyakit jantung koroner di Rumah Sakit Pusri Medika Palembang. [Skripsi] Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2016.