

KORELASI INDEKS MASSA TUBUH DENGAN TEKANAN DARAH PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS RIAU ANGKATAN 2012 DAN 2013

Bayu Fajar Pratama
Erwin Christianto
Eka Bebasari
bayufajarpratama@gmail.com

ABSTRACT

Obesity is now recognized as one of most prevalent disease world-wide in both developed and developing countries. Body mass index (BMI) is the most simple and common index to describe body fat. Obesity can cause higher risk of cardiovascular disease, such as hypertension. The purpose of this study was to determine correlation between BMI and blood pressure. The design of this study was analytic cross sectional. Population of this study were all students of Medical Faculty of Riau University batch 2012 and 2013. Sampling technique used in this study was total sampling. Sample of this study were 242 students. The result of this study was 47,93% of subjects had normal BMI and 40,09% of subjects were overweight and obese. According to systolic blood pressure, 63,22% of subjects had normal systolic blood pressure and 36,78% of subjects were pre-hypertension and hypertension. According to diastolic blood pressure, 64,46% of subjects had normal systolic blood pressure and 35,54% of subjects were pre-hypertension and hypertension. This study showed there was significant positive correlation between BMI and blood pressure which the power of correlation was weak for BMI and systolic blood pressure ($r = 0,302$; $p = 0,000$) and the power of correlation was very weak for BMI and diastolic blood pressure ($r = 0,171$; $p = 0,008$).

Keywords: *body mass index, blood pressure*

PENDAHULUAN

Obesitas telah menjadi salah satu penyakit metabolik yang menjadi perhatian seluruh dunia, baik di negara maju maupun di negara berkembang. Pada tahun 2008, lebih dari 1,4 miliar penduduk dewasa di dunia memiliki berat badan berlebih (*overweight*), dan lebih dari 500 juta diantaranya menderita obesitas.^{1,2} Peningkatan konsumsi makanan yang

kurang bergizi dengan kadar gula dan lemak yang tinggi, ditambah lagi kurangnya aktivitas fisik telah mengakibatkan angka kejadian obesitas meningkat tiga kali lipat, bahkan lebih, sejak tahun 1980 pada beberapa daerah di Amerika Utara, Inggris, Eropa Timur, Timur Tengah, Pulau Pasifik, Australia, dan Asia.³ Penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa 13,5% penduduk dewasa mengalami *overweight* dan 15,4%

mengalami obesitas. Di Riau sekitar 11% penduduk dewasa mengalami *overweight* dan sekitar 27% penduduk dewasa mengalami obesitas.⁴

Pengukuran indeks massa tubuh (IMT) merupakan pengukuran yang paling sederhana dan paling sering digunakan untuk mengetahui kondisi lemak dalam tubuh. IMT memiliki korelasi yang tinggi dengan obesitas.⁵ Selain itu juga bisa dilakukan pengukuran lingkaran pinggang dan rasio lingkaran pinggang-panggul. Pengukuran ini menggambarkan jumlah lemak intra abdominal.⁶ Berbagai pemeriksaan lainnya dapat dilakukan untuk mengukur kelebihan lemak dalam tubuh, seperti pengukuran *skinfold thickness*, *bioelectrical impedance analysis*, *underwater weighing*, dan *dual energy X-ray absorption*. Namun, pemeriksaan-pemeriksaan ini lebih mahal dan lebih kompleks jika dibandingkan dengan pengukuran IMT, dan tidak banyak ditemukan di pusat pelayanan kesehatan, sehingga pemeriksaan tersebut tidak direkomendasikan dalam praktek rutin.⁷

Obesitas berisiko pada peningkatan kejadian penyakit kardiovaskular, salah satunya adalah hipertensi.⁸ *Overweight* dan obesitas berpengaruh pada 55% kasus hipertensi pada penduduk dewasa di Eropa.¹ Penelitian yang dilakukan pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara menunjukkan bahwa IMT memiliki korelasi positif dengan tekanan darah.⁹ Penelitian yang dilakukan di Hongkong menunjukkan bahwa risiko hipertensi mulai meningkat pada seseorang dengan IMT sekitar 23 kg/m² dan risikonya semakin meningkat seiring dengan peningkatan IMT.⁵

Tekanan darah dapat meningkat seiring dengan bertambahnya umur. Hal ini

disebabkan oleh adanya proses degeneratif yang mengakibatkan berkurangnya elastisitas pembuluh darah dan akan meningkatkan tekanan darah.¹⁰ Peneliti meneliti korelasi antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah. Untuk menghindari pengaruh tekanan darah akibat proses degeneratif, maka peneliti melakukan penelitian terhadap mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Riau (FK UR) angkatan 2012 dan 2013 yang umurnya berkisar antara 18-21 tahun.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain *cross sectional* untuk mengetahui apakah terdapat korelasi antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah pada mahasiswa FK UR angkatan 2012 dan 2013. Penelitian ini dilakukan di FK UR pada bulan November 2014 sampai dengan Desember 2015. Populasi dalam penelitian ini meliputi seluruh mahasiswa FK UR angkatan 2012-2013 berjumlah 242 orang. Teknik *sampling* yang digunakan adalah *total sampling*. Sampel dalam penelitian ini adalah anggota populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memiliki kriteria eksklusi. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah mahasiswa FK UR angkatan 2012 dan 2013 yang bersedia menjadi responden penelitian. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah anggota populasi yang sedang menggunakan obat-obatan yang dapat mempengaruhi tekanan darah. Masing-masing sampel diukur berat badan, tinggi badan, IMT, dan tekanan darahnya. Kemudian dilakukan analisis univariat untuk menggambarkan IMT dan tekanan darah pada mahasiswa FK UR angkatan 2012 dan 2013 dan analisis bivariat untuk

mengetahui korelasi antara IMT dengan tekanan darah pada mahasiswa FK UR angkatan 2012 dan 2013. Penelitian ini telah lolos kaji etik dari Unit Etika Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Riau.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik umum responden

Karakteristik umum responden penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Karakteristik umum responden berdasarkan angkatan, jenis kelamin, dan umur

Karakteristik	Frekuensi (orang)	Persentase (%)
Angkatan		
Angkatan 2012	115	47,52
Angkatan 2013	127	52,48
Jenis kelamin		
Laki-laki	52	21,49
Perempuan	190	78,51
Umur		
17 tahun	4	1,65
18 tahun	20	8,26
19 tahun	109	45,04
20 tahun	101	41,74
21 tahun	6	2,48
22 tahun	2	0,83

Responden dalam penelitian ini adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Riau (FK UR) angkatan 2012 dan 2013 yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memiliki kriteria eksklusi. Jumlah responden dalam penelitian ini adalah 242 orang yang terdiri dari 115 orang mahasiswa FK UR angkatan 2012 (47,52%) dan 127 orang mahasiswa FK UR angkatan 2013 (52,48%).

Responden dalam penelitian ini terdiri dari 52 orang laki-laki (21,49%) dan 190 orang perempuan (78,51%).

Responden dalam penelitian berumur antara 17-22 tahun, dimana kelompok umur terbanyak adalah 19 tahun (45,04%) dan 20 tahun (41,74%). Dua kelompok umur dengan jumlah responden paling sedikit adalah 17 tahun (1,65%) dan 22 tahun (0,83%).

Indeks massa tubuh responden

Hasil pemeriksaan IMT responden dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2 Hasil pemeriksaan IMT responden penelitian

IMT (kg/m ²)	Kategori	Frekuensi (orang)	Persentase (%)
< 18,5	<i>Underweight</i>	29	11,98
18,5 – 22,9	Normal	116	47,93
23,0 – 24,9	<i>Overweight</i>	43	17,77
≥ 25,0	Obesitas	54	22,32

Sebanyak 47,93% memiliki IMT antara 18,5-22,9 kg/m². Jumlah responden yang memiliki IMT ≥ 23,0 kg/m² adalah 40,09%. Selebihnya sebanyak 11,98% responden memiliki IMT < 18,5 kg/m².

Tekanan darah responden penelitian

Tekanan darah terdiri dari tekanan darah sistolik (TDS) dan tekanan darah diastolik (TDD). Hasil pengukuran tekanan darah sistolik dari seluruh responden penelitian dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu TDS < 120 mmHg, TDS 120 – 139 mmHg, dan TDS ≥ 140 mmHg. Hasil pemeriksaan TDS responden penelitian dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil pemeriksaan TDS responden penelitian

TDS (mmHg)	Kategori	Frekuensi (orang)	Persentase (%)
< 120	Normal	153	63,22
120 – 139	Pre-hipertensi	84	34,71
≥ 140	Hipertensi	5	2,07

Sebanyak 153 orang responden (63,22%) memiliki TDS < 120 mmHg dan 84 orang responden (34,71%) memiliki TDS antara 120-139 mmHg, hanya 5 orang responden (2,07%) yang memiliki TDS ≥ 140 mmHg.

Untuk tekanan darah diastolik, hasil pengukurannya dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu TDD < 80 mmHg, TDD 80-89 mmHg, dan TDD ≥ 90 mmHg. Hasil pemeriksaan TDD responden penelitian dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Hasil pemeriksaan TDD responden penelitian

TDD (mmHg)	Kategori	Frekuensi (orang)	Persentase (%)
< 80	Normal	156	64,46
80 – 89	Pre-hipertensi	74	30,58
≥ 90	Hipertensi	12	4,96

Sebanyak 156 orang responden (64,46%) memiliki TDD < 80 mmHg dan 74 orang responden (30,58%) memiliki TDD antara 80-89 mmHg, hanya 12 orang responden (4,96%) yang memiliki TDD \geq 90 mmHg.

Korelasi indeks massa tubuh dengan tekanan darah sistolik

Korelasi antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah sistolik dianalisis dengan uji korelasi Pearson bila data berdistribusi normal atau dengan uji korelasi Spearman bila data tidak berdistribusi normal. Untuk mengetahui distribusi data normal atau tidak, dilakukan uji Kolmogorov-Smirnov.

Dengan uji Kolmogorov-Smirnov didapatkan nilai signifikansi $p = 0,000$. Karena $p < 0,05$, berarti data tidak berdistribusi normal. Setelah itu, dilakukan transformasi data untuk menormalkan distribusi data. Namun, setelah transformasi data dilakukan, distribusi data tetap tidak normal. Jadi, korelasi antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah sistolik dianalisis dengan uji korelasi Spearman.

Dengan uji korelasi Spearman didapatkan koefisien korelasi $r = 0,302$. Nilai positif menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah sistolik, dimana semakin tinggi nilai indeks massa tubuh, maka semakin tinggi nilai tekanan darah sistolik. Nilai $r = 0,302$ menunjukkan besar kekuatan korelasinya lemah.

Dengan uji korelasi Spearman juga didapatkan nilai signifikansi $p = 0,000$. Karena $p < 0,05$, berarti terdapat korelasi yang bermakna antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah sistolik.

Korelasi indeks massa tubuh dengan tekanan darah diastolik

Korelasi antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah diastolik dianalisis dengan uji korelasi Pearson bila data berdistribusi normal atau dengan uji korelasi Spearman bila data tidak berdistribusi normal. Untuk mengetahui distribusi data normal atau tidak, dilakukan uji Kolmogorov-Smirnov.

Dengan uji Kolmogorov-Smirnov didapatkan nilai signifikansi $p = 0,000$. Karena $p < 0,05$, berarti data tidak berdistribusi normal. Setelah itu, dilakukan transformasi data untuk menormalkan distribusi data. Namun, setelah transformasi data dilakukan, distribusi data tetap tidak normal. Jadi, korelasi antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah diastolik dianalisis dengan uji korelasi Spearman.

Dengan uji korelasi Spearman didapatkan koefisien korelasi $r = 0,171$. Nilai positif menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah diastolik, dimana semakin tinggi nilai indeks massa tubuh, maka semakin tinggi nilai tekanan darah diastolik. Nilai $r = 0,171$ menunjukkan besar kekuatan korelasinya sangat lemah.

Dengan uji korelasi Spearman juga didapatkan nilai signifikansi $p = 0,008$. Karena $p < 0,05$, berarti terdapat korelasi yang bermakna antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah diastolik.

PEMBAHASAN

Gambaran indeks massa tubuh responden

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan indeks yang sederhana dan digunakan untuk menetapkan seseorang termasuk dalam kategori *underweight*, normal, *overweight*, atau obesitas. Penelitian menunjukkan IMT berkorelasi dengan jumlah lemak tubuh dan dapat memprediksi morbiditas dan mortalitas di kemudian hari.^{2,7}

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 11,98% mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Riau (FK UR) angkatan 2012 dan 2013 mengalami *underweight* (IMT < 18,5 kg/m²), 47,93% mahasiswa memiliki IMT yang normal (IMT 18,5-22,9 kg/m²), 17,77% mahasiswa mengalami *overweight* (IMT 23,0-24,9 kg/m²), dan 22,32% mahasiswa mengalami obesitas (IMT ≥ 25,0 kg/m²).

Riset kesehatan dasar (Riskesdas) tahun 2013 di Indonesia menunjukkan bahwa sekitar 13,5% penduduk Indonesia mengalami *overweight* dan 15,4% mengalami obesitas.⁴ Persentase mahasiswa FK UR yang mengalami *overweight* (17,77%) dan obesitas (22,32%) lebih tinggi dibandingkan persentase penduduk nasional yang mengalami *overweight* dan obesitas di Indonesia.

Obesitas didefinisikan sebagai penumpukan jaringan lemak yang berlebihan dalam tubuh.¹¹ Penyebab utama dari obesitas adalah *imbalance energy* antara energi yang masuk dan energi yang dikeluarkan oleh tubuh. Angka kejadian obesitas meningkat tiga kali lipat di berbagai negara, termasuk di Asia, karena

perubahan gaya hidup, dimana terjadi peningkatan konsumsi makanan tinggi lemak dan karbohidrat, namun tidak diimbangi dengan aktivitas fisik yang adekuat.^{2,3}

Jika dilihat berdasarkan jenis kelamin, mahasiswa FK UR angkatan 2012 dan 2013 yang mengalami *overweight* dan obesitas lebih banyak berjenis kelamin perempuan daripada laki-laki, dimana dari 43 orang yang mengalami *overweight*, 35 orang (81,40%) diantaranya adalah perempuan, dan dari 54 orang yang mengalami obesitas, 37 orang (68,52%) diantaranya adalah perempuan. Hal ini sesuai dengan Riskesdas tahun 2013 di Indonesia dimana penduduk perempuan yang mengalami obesitas (32,9%) lebih banyak dibandingkan penduduk laki-laki yang mengalami obesitas (19,7%).⁴

Hasil tersebut sama dengan hasil penelitian Intan pada 119 orang usia muda yang menyatakan bahwa proporsi obesitas lebih banyak ditemukan pada perempuan dibandingkan dengan laki-laki. Menurut Intan, hal ini disebabkan oleh tiga faktor, yaitu perempuan lebih sering jajan dibandingkan laki-laki, perempuan lebih sering melewati sarapan dibandingkan laki-laki, dan perempuan memiliki aktivitas fisik yang lebih ringan dibandingkan laki-laki.¹² Penelitian yang dilakukan oleh Mexitalia *et al.* menunjukkan bahwa persentase lemak pada perempuan lebih banyak daripada laki-laki.¹³

Namun, hal ini juga dapat disebabkan oleh jumlah responden perempuan (78,51%) jauh lebih banyak daripada jumlah responden laki-laki (21,49%) sehingga tidak dapat mempresentasikan status gizi berdasarkan jenis kelamin dengan baik.

Gambaran tekanan darah responden

Tekanan darah adalah gaya yang dihasilkan oleh aliran darah terhadap dinding pembuluh darah. Tekanan darah terdiri dari tekanan darah sistolik (TDS) yang merupakan tekanan darah pada saat jantung berkontraksi memompa darah ke seluruh tubuh dan tekanan darah diastolik (TDD) yang merupakan tekanan darah pada saat jantung relaksasi di antara dua kontraksi.¹⁴

Jika dilihat berdasarkan tekanan darah sistolik, penelitian ini menunjukkan bahwa 63,22% mahasiswa FK UR angkatan 2012 dan 2013 memiliki tekanan darah normal (TDS < 120 mmHg), 34,71% mahasiswa mengalami pre-hipertensi (TDS 120-139 mmHg), dan 2,07% mahasiswa mengalami hipertensi (TDS \geq 140 mmHg). Jika dilihat berdasarkan tekanan darah diastolik, 64,46% mahasiswa FK UR angkatan 2012 dan 2013 memiliki tekanan darah normal (TDD < 80 mmHg), 30,58% mahasiswa mengalami pre-hipertensi (TDD 80-89 mmHg), dan 4,96% mahasiswa mengalami hipertensi (TDD \geq 90 mmHg).

Sebanyak 63,22% mahasiswa memiliki TDS yang normal dengan nilai < 120 mmHg dan 64,46% mahasiswa memiliki TDD yang normal dengan nilai < 80 mmHg. Penelitian Anggara menyatakan bahwa umur berhubungan dengan tekanan darah. Sebagian besar hipertensi primer terjadi pada umur 25-45 tahun, hanya 20% yang terjadi pada umur < 20 tahun dan > 50 tahun. Selain itu, terdapat kecenderungan peningkatan prevalensi hipertensi mulai dari umur 40 tahun dikarenakan proses degeneratif yang dapat mengakibatkan berkurangnya elastisitas pembuluh darah.¹⁰ Hasil yang sama juga didapatkan melalui

penelitian oleh Harahap *et al.* yang menyatakan bahwa umur berhubungan dengan tekanan darah dimana setiap peningkatan umur 1 tahun akan meningkatkan TDS sebesar 0,493 mmHg dan/atau TDD sebesar 0,189 mmHg.¹⁵

Jika dilihat berdasarkan jenis kelamin, dari 5 orang dengan TDS \geq 140 mmHg, 3 orang (60,00%) diantaranya adalah laki-laki dan 2 orang (40,00%) lainnya adalah perempuan, dan dari 12 orang dengan TDD \geq 90 mmHg, 4 orang (33,33%) diantaranya adalah laki-laki dan 8 orang (66,67%) lainnya adalah perempuan. Tidak terdapat perbedaan nilai tekanan darah yang signifikan antara laki-laki dan perempuan. Hal ini sesuai dengan penelitian Anggara dan Harahap yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan tekanan darah.^{10,15}

Korelasi indeks massa tubuh dengan tekanan darah

Obesitas berisiko terhadap peningkatan kejadian penyakit kardiovaskular, khususnya pada 55% kasus hipertensi di Eropa.¹⁸ Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara IMT dan tekanan darah. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara IMT dengan tekanan darah sistolik ($p = 0,000; r = 0,302$) dan tekanan darah diastolik ($p = 0,008; r = 0,171$). Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian yang didapatkan oleh Hendrik dan Rivami yang menyatakan terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan tekanan darah.^{9,16}

Novianingsih melakukan penelitian untuk melihat hubungan beberapa indikator gizi dengan tekanan darah pada usia muda.

Ada berbagai indikator yang dapat menggambarkan status gizi seseorang, seperti IMT, lingkaran pinggang, rasio lingkaran pinggang terhadap tinggi badan, dan lingkaran leher. Dari penelitian tersebut diketahui bahwa IMT merupakan indikator gizi yang paling berpengaruh terhadap tekanan darah pada laki-laki dan perempuan.¹⁷ Framingham juga menyatakan terdapat kenaikan tekanan darah pada dewasa muda yang mempunyai berat badan berlebih.¹⁸

Obesitas dapat mempengaruhi tekanan darah melalui dua mekanisme, yaitu peningkatan aktivitas saraf simpatis dan retensi natrium. Peningkatan aktivitas saraf simpatis disebabkan oleh stimulasi reseptor α_1 dan β di perifer setelah konsumsi makanan tinggi lemak dan karbohidrat. Retensi natrium terjadi akibat peningkatan aktivitas sistem renin-angiotensin yang disebabkan oleh meningkatnya kadar angiotensinogen yang diproduksi oleh jaringan adiposa.^{19,20}

Walaupun hasil penelitian ini menunjukkan korelasi yang bermakna antara IMT dan tekanan darah, penelitian ini memiliki kekurangan, yaitu penelitian ini hanya menggunakan satu indikator untuk menunjukkan status gizi seseorang, yaitu indeks massa tubuh. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan indikator lainnya, seperti lingkaran pinggang atau aktivitas fisik, dan kemudian dibandingkan untuk mengetahui indikator status gizi yang paling berpengaruh terhadap tekanan darah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Sebanyak 47,93% mahasiswa FK UR angkatan 2012 dan 2013 memiliki IMT yang normal (IMT 18,5-22,9 kg/m²), 40,09% mahasiswa mengalami *overweight* dan obesitas (IMT \geq 23,0 kg/m²), dan 11,98% mahasiswa mengalami *underweight* (IMT < 18,5 kg/m²)
2. a. Sebanyak 63,22% mahasiswa FK UR angkatan 2012 dan 2013 memiliki TDS yang normal (TDS < 120 mmHg). Selebihnya, 34,71% mahasiswa memiliki TDS dalam kategori pre-hipertensi (TDS 120-139 mmHg) dan 2,07% mahasiswa memiliki TDS dalam kategori hipertensi (TDS \geq 140 mmHg)
b. Sebanyak 64,46% mahasiswa FK UR angkatan 2012 dan 2013 memiliki TDD yang normal (TDD < 80 mmHg). Selebihnya, 30,58% mahasiswa memiliki TDD dalam kategori pre-hipertensi (TDD 80-89 mmHg) dan 4,96% mahasiswa memiliki TDD dalam kategori hipertensi (TDD \geq 90 mmHg)
3. a. Korelasi IMT dan TDS dianalisis dengan uji korelasi Spearman dan didapatkan hasil $p = 0,000$; $r = 0,302$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif yang bermakna antara IMT dan TDS dengan kekuatan korelasi yang lemah
b. Korelasi IMT dan TDD dianalisis dengan uji korelasi Spearman dan didapatkan hasil $p = 0,008$; $r = 0,171$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif yang bermakna antara IMT dan

TDD dengan kekuatan korelasi yang sangat lemah

Peneliti memberikan saran kepada mahasiswa FK UR angkatan 2012 dan 2013 khususnya dan masyarakat pada umumnya yang mengalami *overweight* atau bahkan obesitas agar mengontrol berat badannya karena berat badan yang berlebih dapat menjadi faktor risiko dari hipertensi dan penyakit-penyakit lainnya, seperti yang ditunjukkan pada hasil penelitian ini dimana terdapat korelasi positif yang bermakna antara IMT dengan tekanan darah.

Selain itu, peneliti juga berharap ada penelitian lebih lanjut tentang korelasi indikator status gizi selain IMT dengan tekanan darah, sehingga dapat diketahui indikator status gizi yang paling berpengaruh terhadap tekanan darah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Constantine T, Hainer V, Basdevant A, Finer N, Fried M, Mathus-Vliegen E et al. Management of obesity in adults: European clinical practice guidelines. *Obes Facts* 2008; 1:106-16.
2. World Health Organization. Obesity and overweight. WHO Media Centre; 2008 [cited 21 May 2014]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>
3. World Health Organization. Global strategy on diet, physical activity, and health. WHO Media Centre; 2003.
4. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Riset kesehatan dasar 2013. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2013.
5. International Diabetes Institute. The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment. Melbourne: Health Communications Australia Pty Ltd; 2000.
6. World Health Organization. The problem of overweight and obesity. WHO Media Centre; 2004.
7. Department of Health and Human Services Centers for Disease Control and Prevention. Body mass index: considerations for practitioners. Centers for Disease Control and Prevention [cited 22 May 2014]. Available from: <http://www.cdc.gov/obesity/downloads>
8. Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S. Buku ajar ilmu penyakit dalam edisi ke-5. Jakarta: Interna Publishing; 2009.
9. Hendrik. Hubungan indeks massa tubuh dengan tekanan darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Medan: Universitas Sumatera Utara; 2011.
10. Anggara FHD, Prayitno N. Faktor-faktor yang berhubungan dengan tekanan darah di Puskesmas Telaga Murni, Cikarang Barat tahun 2012. *Jurnal Ilmiah Kesehatan* 2013; 5(1):20-5.
11. Hamdy O, Uwaifo GI, Oral EA. Obesity. *Medscape*; 2014 [cited 23 May 2014]. Available from: <http://emedicine.medscape.com/article/123702>

12. Intan NR. Faktor-faktor yang berhubungan dengan obesitas berdasarkan persen lemak tubuh pada remaja di SMA IT Nurul Fikri Depok tahun 2008. Jakarta: Universitas Indonesia; 2008.
13. Mexitalia M, Utari A, Sakundarno M, Yamauchi T, Subagio HW, Soemantri A. Sindroma metabolik pada remaja obesitas. *M Med Indones* 2009;43(6):300-6.
14. Sherwood L. Human physiology from cells to systems. 7th ed. USA: Brooks/Cole Cengage Learning; 2010.
15. Harahap H, Hardinsyah, Setiawan B, Effendi I. Hubungan indeks massa tubuh, jenis kelamin, usia, golongan darah, dan riwayat keturunan dengan tekanan darah pada pegawai negeri sipil di Pekanbaru. *PGM* 2008;31(2):51-8.
16. Rivami DS, Budiono D, Darmadi TL. Hubungan antara indeks massa tubuh dan peningkatan tekanan darah di Kabupaten Tangerang. Tangerang: Universitas Pelita Harapan; 2008.
17. Novianingsih E, Kartini A. Hubungan antara beberapa indikator status gizi dengan tekanan darah pada remaja. *Journal of Nutrition College* 2012;1(1):169-75.
18. Hermawan AG. Komplikasi obesitas dan usaha penanggulangannya. *Cermin Dunia Kedokteran* 1991; 68:39-41.
19. Re RN. Obesity-related hypertension. *Ochsner J* 2009; 9(3):133-6.
20. Kotsis V, Stabouli S, Papakatsika S, Rizos Zoe, Parati G. Mechanisms of obesity-induced hypertension. *Hypertens Res* 2010; 33:386-93.