

HUBUNGAN LINGKAR LEHER DAN LINGKAR PINGGANG DENGAN PENYAKIT JANTUNG KORONER DI RUMAH SAKIT UMUM CUT MEUTIA KABUPATEN ACEH UTARA

Sarah Rahmayani Siregar, Meutia Maulina, Mulyati Sri Rahayu
Fakultas Kedokteran Universitas Malikussaleh, Cunda Lhokseumawe Aceh

ABSTRACT

Coronary heart disease (CHD) is a cardiovascular disease that mainly causes death in Indonesia. One of the risk factors that is often found in patients with CHD is central obesity. Neck circumference and waist circumference are considered as the anthropometric measurement which are more sensitive, cheaper, and easier to assess central obesity. The purpose of this study is to determine the relationship between neck circumference and waist circumference with the incidence of CHD in Cut Meutia General Hospital of Northern Aceh. This study used analytic method with cross sectional design. This study was began in September 2014 until January 2015. Fifty six samples were taken convenient sampling met the inclusion and exclusion criterias. The relationship between neck circumference and waist circumference with the incidence of CHD analysed with Chi Square ($p < 0,05$ is considered significant). Based on the analysis, there was no relationship between neck circumference with incidence of CHD ($p = 0,107$) and there was relationship between waist circumference with incidence of CHD ($p = 0,045$)

Keywords: Coronary heart disease, neck circumference, waist circumference, obesity

ABSTRAK

Penyakit jantung koroner (PJK) merupakan penyakit kardiovaskular yang menyebabkan kematian nomor 1 di Indonesia. Salah satu faktor risiko yang sering dijumpai pada penderita PJK adalah obesitas sentral. Lingkar leher dan lingkar pinggang saat ini dianggap sebagai salah satu cara pengukuran antropometri yang lebih sensitif, murah dan mudah dalam menilai obesitas sentral. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan lingkar leher dan lingkar pinggang dengan PJK di Rumah Sakit Umum Cut Meutia Kabupaten Aceh Utara. Penelitian ini menggunakan metode analitik dengan pendekatan *cross sectional* yang dilaksanakan pada bulan September 2014 sampai Januari 2015. Lima puluh enam sampel diambil secara *convenient sampling* yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Hubungan lingkar leher dan lingkar pinggang dengan PJK dianalisis dengan uji *Chi Square* ($p < 0,05$ dianggap signifikan). Berdasarkan hasil analisis, tidak terdapat hubungan antara lingkar leher dengan PJK ($p = 0,107$) dan terdapat hubungan antara lingkar pinggang dengan PJK ($p = 0,045$).

Kata kunci: Penyakit jantung koroner, lingkar leher, lingkar pinggang, obesitas

Korespondensi: Meutia Maulina, Bagian Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Malikussaleh, Jl. H. Meunasah Uteunkot Cunda, Lhokseumawe-Aceh, email: meutia.maulina@unimal.ac.id

Latar belakang

Penyakit jantung koroner (PJK) adalah gangguan fungsi jantung akibat otot jantung kekurangan darah karena adanya penyempitan pembuluh darah koroner (Kemenkes RI, 2013). Penyakit jantung koroner (PJK) merupakan penyebab kematian utama secara global dan telah menjadi pembunuh nomor 1 di Indonesia. *World Health Organization* (WHO) melaporkan 60% dari seluruh penyebab kematian akibat penyakit jantung adalah akibat dari PJK (Supriyono, 2008). Laporan *World Health Statistic* tahun 2008 menyatakan terdapat 17,1 juta penduduk meninggal dunia akibat PJK dan diperkirakan meningkat menjadi 23,3 juta kematian di dunia pada tahun 2030 (WHO, 2013). Hasil Riset

Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2007 menunjukkan bahwa PJK menempati peringkat ketiga penyebab kematian setelah stroke dan hipertensi (Kemenkes RI, 2012). Prevalensi PJK di Provinsi Aceh sebesar 2% dan menempati urutan kelima prevalensi tertinggi setelah NTT, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan dan Sulawesi Barat (Kemenkes RI, 2013).

Peningkatan kejadian PJK dipengaruhi oleh peningkatan prevalensi obesitas yang merupakan salah satu faktor risiko PJK. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007 melaporkan prevalensi berat badan lebih dan obesitas (obesitas umum) mencapai 19,1% dan obesitas sentral mencapai 19,8% (Depkes RI, 2009). Riskesdas 2013 menyatakan bahwa prevalensi obesitas sentral

meningkat mencapai sekitar 25% (Kemenkes RI, 2013). Obesitas merupakan faktor risiko independen untuk PJK. Obesitas pada awalnya dianggap sebagai faktor yang memberikan kontribusi pada risiko PJK melalui faktor lain berhubungan seperti hipertensi, dislipidemia dan diabetes melitus. Pasien obesitas dan dengan faktor risiko tersebut akan meningkatkan risiko untuk menderita PJK. Distribusi jaringan lemak juga berpengaruh pada tingginya risiko PJK. Obesitas sentral dengan distribusi lemak berlebih yang terpusat pada daerah perut (*intraabdominal fat*), lebih berisiko menyebabkan PJK dibandingkan dengan obesitas non sentral walaupun dengan indeks massa tubuh (IMT) ≥ 25 kg/m² (Gotera, *et al.*, 2006; Proverawati, 2010). Beberapa pengukuran antropometri telah dilakukan untuk mengidentifikasi obesitas sebagai *screening* PJK. Metode tersebut antara lain pengukuran IMT, lingkaran pinggang, lingkaran leher, rasio lingkaran pinggang terhadap tinggi badan, serta rasio lingkaran pinggang dan lingkaran panggul (Androustos, *et al.*, 2012). Diagnosis menggunakan lingkaran pinggang lebih baik dibandingkan IMT (Mohammadifard, *et al.*, 2013). Pengukuran dengan lingkaran pinggang dapat merefleksikan keberadaan lemak berbahaya dalam dinding abdomen 3 kali lebih besar dibandingkan dengan IMT (Sunarti & Maryani, 2013). Lingkaran leher sebagai salah satu indeks distribusi lemak subkutan pada tubuh bagian atas juga mempunyai hubungan erat dengan faktor risiko PJK (Li, *et al.*, 2014). Pengukuran lingkaran leher serta lingkaran pinggang pada pasien PJK sampai saat ini belum pernah dilakukan di Rumah Sakit Umum (RSU) Cut Meutia Kabupaten Aceh Utara, baik pada pasien rawat jalan maupun rawat inap. Melihat tingginya prevalensi PJK di Indonesia maupun di Provinsi Aceh dan sederhananya pemeriksaan lingkaran leher serta lingkaran pinggang dalam mendeteksi obesitas sentral, maka dilakukanlah kajian untuk mengetahui penerapan pengukuran antropometri ini dengan kejadian PJK.

Tujuan

Menganalisis hubungan lingkaran leher dan lingkaran pinggang dengan kejadian PJK di RSU Cut Meutia Kabupaten Aceh Utara.

Bahan dan metode

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain *cross sectional* yang dilaksanakan

di RSU Cut Meutia Kabupaten Aceh Utara pada bulan September 2014 sampai Januari 2015. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien PJK rawat jalan dan rawat inap di RSU Cut Meutia Kabupaten Aceh Utara periode September 2014 - Januari 2015.

Teknik pengambilan sampel menggunakan cara *convenient sampling*. Perhitungan sampel menggunakan rumus Lameshow (Lameshow, 1997) dan diperoleh sampel sebanyak 56 orang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi berupa pasien rawat jalan dan rawat inap baik laki-laki maupun perempuan berusia 35-80 tahun yang telah didiagnosis PJK oleh dokter spesialis penyakit dalam yang bertugas di RSU Cut Meutia Kabupaten Aceh Utara. Kriteria eksklusi berupa pasien yang sedang hamil, menderita kanker, memiliki massa padat maupun cair di abdomen, pasien dengan struma/goiter, pasien dengan hepatomegali, splenomegali dan asites, menderita gangguan anatomi sehingga tidak dapat dilakukan pengukuran lingkaran leher dan lingkaran pinggang serta pasien yang menolak berpartisipasi dalam penelitian.

Variabel dependen adalah PJK, yaitu penyakit jantung yang disebabkan karena terjadinya penyumbatan pada pembuluh darah koroner. Penentuan status penyakit didasarkan pada diagnosis dokter spesialis penyakit dalam dan hasil pemeriksaan EKG.

Variabel independen adalah lingkaran leher dan lingkaran pinggang. Lingkaran leher adalah pemeriksaan antropometri untuk mengukur indeks distribusi lemak subkutan pada tubuh bagian atas yang diperoleh melalui hasil pengukuran titik setinggi batas superior membran krikotiroid (tepat dibawah *adam's apple*) pada pria, sedangkan pada wanita diukur pada bagian tengah leher dengan posisi badan berdiri tegak dan kepala tegak menghadap ke depan. Lingkaran leher berisiko PJK pada pria ≥ 37 cm dan pada wanita ≥ 34 cm. Lingkaran pinggang adalah indikator untuk menentukan obesitas abdominal yang diperoleh melalui hasil pengukuran panjang lingkaran pinggang yang diukur dengan meletakkan pita ukur secara horizontal dan melingkar pada kulit di daerah abdomen tanpa alas kain sejajar dengan titik tengah antara kosta terakhir dan krista iliaka, diukur pada akhir ekspirasi. Lingkaran pinggang berisiko PJK pada pria ≥ 90 cm dan pada wanita ≥ 80 cm.

Data dianalisis secara univariat dan bivariat. Analisis univariat untuk mendeskripsikan pasien PJK berdasarkan gambaran EKG, lingkaran leher dan lingkaran pinggang dengan menyajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi untuk mengetahui proporsi masing-masing variabel. Analisis bivariat menggunakan uji *Chi-Square* dengan $\alpha=0,05$ untuk menganalisis hubungan lingkaran leher dan lingkaran pinggang dengan PJK.

Hasil

Analisis univariat

Hasil penelitian pada 56 pasien PJK diperoleh data distribusi frekuensi sebagai berikut:

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Pasien PJK

Kategori	Jumlah (n)	Persentase (%)
Gambaran EKG		
Angina pectoris stabil (APS)	35	62,5
Sindrom koroner akut (SKA)	21	37,5
Lingkaran leher		
Berisiko	23	41,1
Tidak berisiko	33	58,9
Lingkaran pinggang		
Berisiko	29	51,8
Tidak berisiko	27	48,2

Analisis univariat menunjukkan bahwa pasien PJK di RSUD Cut Meutia Kabupaten Aceh Utara paling banyak tergolong kategori APS (62,5%), memiliki lingkaran leher yang tidak berisiko (58,9%) dan memiliki lingkaran pinggang yang berisiko (51,8%).

Analisis bivariat

Hubungan lingkaran leher dengan PJK

Hasil analisis antara lingkaran leher dengan PJK dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hubungan Lingkaran Leher dengan PJK

Lingkaran Leher	Gambaran EKG		Jumlah	p value	
	APS	SKA			
	n	%	n	%	
Berisiko	11	47,8	12	52,2	23 100
Tidak berisiko	24	72,7	9	27,3	
Jumlah	35	62,5	21	37,5	56 100

Analisis bivariat menunjukkan pasien PJK yang memiliki lingkaran leher berisiko paling banyak mengalami SKA, sedangkan pasien dengan lingkaran leher yang tidak berisiko paling banyak mengalami APS. Hasil uji statistik *Chi Square* menunjukkan tidak terdapat hubungan antara lingkaran leher dengan PJK dengan p value 0,107.

Hubungan lingkaran pinggang dengan PJK

Hasil analisis antara lingkaran pinggang dengan PJK dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Hubungan Lingkaran Pinggang dengan PJK

Lingkaran Pinggang	Gambaran EKG		Jumlah	p value	
	APS	SKA			
	n	%	n	%	
Berisiko	14	48,3	15	51,7	29 100
Tidak berisiko	21	77,8	6	22,2	
Jumlah	35	62,5	21	37,5	56 100

Analisis bivariat menunjukkan pasien PJK yang memiliki lingkaran pinggang berisiko paling banyak mengalami SKA, sedangkan pasien dengan lingkaran pinggang yang tidak berisiko paling banyak mengalami APS. Hasil uji statistik *Chi Square* menunjukkan terdapat hubungan antara lingkaran pinggang dengan PJK dengan p value 0,045.

Diskusi

Hubungan lingkaran leher dengan PJK

Analisis bivariat antara lingkaran leher dengan gambaran EKG pasien PJK menunjukkan bahwa lingkaran leher berisiko lebih banyak terdapat pada pasien SKA (52,2%), sedangkan lingkaran leher yang tidak berisiko lebih banyak terdapat pada pasien APS (72,7%). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Zen, *et al.*, (2012) yang melaporkan bahwa lingkaran leher berisiko lebih banyak terdapat pada pasien dengan manifestasi PJK berat dibandingkan pasien dengan manifestasi PJK ringan (Zen, *et al.*, 2012). Tatar, *et al.*, (2014) menyatakan bahwa semakin besar lingkaran leher maka semakin rendah kadar adiponektin dan menyebabkan manifestasi PJK lebih berat (Tatar, *et al.*, 2014).

Adiponektin adalah salah satu protein spesifik yang disekresikan jaringan lemak. Adiponektin dapat dideteksi di dalam sirkulasi dan mempunyai efek protektif sebagai antiaterogenik. Adiponektin

dapat menekan penempelan leukosit pada endotel sehingga menghambat perkembangan aterogenesis. Adiponektin akan bekerja menghambat rangsangan dari *tumor necrosis factors* (TNF) pada endotel untuk mengekspresikan molekul adhesi. Penelitian pada kultur jaringan mendapatkan beberapa mekanisme adiponektin menekan proses aterosklerosis yaitu dengan menghambat transformasi makrofag menjadi sel busa, menekan ekspresi TNF, menghambat ekspresi molekul adhesi dan menekan proliferasi otot-otot arteri. Semakin tinggi tingkat obesitas sentral, maka akan menurunkan kadar adiponektin dalam darah dan memperberat manifestasi PJK yang muncul pada pasien (Gotera, *et al.*, 2006).

Uji *Chi Square* didapatkan nilai *p value* sebesar 0,107 (*p value* > α), sehingga menunjukkan tidak terdapat hubungan lingkaran leher dengan kejadian PJK. Penelitian ini sesuai dengan penelitian Chagas, *et al.*, (2011) yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan lingkaran leher dengan PJK (Chagas, *et al.*, 2011). Penelitian tersebut menggunakan 337 sampel pasien PJK dan didapatkan nilai *p value* sebesar 0,102. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Zen, *et al.*, (2012) yang menyatakan bahwa lingkaran leher dapat menjadi prediktor PJK. Penelitian tersebut menggunakan 376 sampel pasien PJK dan diperoleh *p value* 0,04 (Zen, *et al.*, 2012). Penelitian yang dilakukan oleh Jian dan Hongliang (2012) menyatakan bahwa lingkaran leher juga faktor risiko penting untuk terjadi PJK. Penelitian tersebut menggunakan 197 sampel pasien PJK dan diperoleh *p value* 0,014 (Jian & Hongliang, 2012). Lingkaran leher dianggap sebagai indikator obesitas tubuh bagian atas yang tidak kalah baiknya dengan IMT, lingkaran pinggang, dan rasio lingkaran pinggang dan pinggul. Lingkaran leher erat kaitannya dengan resistensi insulin dibandingkan lingkaran pinggang (Zen, *et al.*, 2012). Lingkaran leher juga lebih sensitif untuk mendeteksi obesitas tubuh bagian atas pada wanita dibandingkan pada pria karena lingkaran leher berhubungan kuat dengan kadar *high density lipoprotein* (HDL) dan trigliserida pada wanita dibandingkan pada pria (Kumar, *et al.*, 2014).

Lingkaran leher yang berisiko dapat meningkatkan kejadian PJK melalui aktivitas lipolisis lemak tubuh bagian atas. Bagian leher yang merupakan lemak subkutan tubuh bagian atas berperan dalam melepaskan asam lemak bebas. Peningkatan asam

lemak bebas dapat memacu peningkatan trigliserida dalam darah dan peningkatan trigliserida inilah yang dapat menyebabkan trombosis arteri koroner sehingga bermanifestasi menjadi PJK (Amelinda & Wirawanni, 2014).

Tidak terdapatnya hubungan yang bermakna dalam penelitian ini kemungkinan dikarenakan banyaknya faktor risiko lain penyebab PJK yang tidak dapat diubah seperti faktor keturunan atau genetik, faktor usia dan jenis kelamin, riwayat penyakit diabetes melitus, hipertensi, dan faktor lain yang berhubungan dengan perilaku seperti kebiasaan merokok. Periode penelitian ini juga singkat sehingga mengakibatkan jumlah sampel yang ditemukan juga sedikit.

Sebagian besar penderita PJK yang dijadikan sampel dalam penelitian ini banyak memiliki lingkaran leher yang tidak berisiko atau masih tergolong normal yang mungkin disebabkan karena berat badan sudah terkontrol karena dalam penelitian ini tidak diambil data mengenai lama berobat juga riwayat obesitas sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Zen, *et al.*, (2012) dan Jian dan Hongliang (2012) tidak terbatas waktu dalam melakukan penelitian dan memiliki jumlah sampel yang banyak yaitu 197 dan 376 pasien.

Hubungan lingkaran pinggang dengan PJK

Analisis bivariat antara lingkaran pinggang dengan gambaran EKG pasien PJK menunjukkan bahwa lingkaran pinggang berisiko lebih banyak terdapat pada pasien SKA (51,7%), sedangkan lingkaran pinggang yang tidak berisiko lebih banyak terdapat pada pasien APS (77,8%). Hal ini sejalan dengan penelitian Gotera, *et al.*, (2006) yang melaporkan bahwa lingkaran pinggang berisiko lebih banyak terdapat pada pasien SKA dibandingkan angina (Gotera, *et al.*, 2006). Tingginya kejadian SKA pada pasien dengan lingkaran pinggang yang berisiko berhubungan dengan kadar adiponektin yang rendah (Gotera, *et al.*, 2006). Adiponektin berfungsi sebagai kardioprotektif karena memiliki efek antiinflamasi, antiaterogenik, antitrombotik, dan stabilisasi plak aterosklerotik (Juanda, *et al.*, 2009), sehingga dapat disimpulkan semakin tinggi tingkat obesitas sentral maka semakin rendah kadar adiponektin, sehingga manifestasi klinik PJK semakin berat (Gotera, *et al.*, 2006).

Uji *Chi Square* didapatkan nilai *p value* sebesar 0,045 (*p value* < α), sehingga menunjukkan terdapat hubungan antara lingkaran pinggang dengan PJK. Hal ini sesuai dengan penelitian yang

dilakukan oleh Wahyu dan Hidayati (2009) pada 63 sampel pasien PJK yang menyimpulkan lingkaran pinggang yang berisiko dapat menyebabkan PJK. Hal ini menunjukkan bahwa lingkaran pinggang memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian PJK (Wahyu & Hidayati, 2009).

Lingkaran pinggang menggambarkan deposit lemak berbahaya di dalam tubuh dan di antaranya tidak termasuk sebagian besar berat tulang (kecuali tulang belakang) atau massa otot yang besar yang mungkin akan bervariasi dan mempengaruhi hasil pengukuran. Ukuran lingkaran pinggang ini berkorelasi baik dengan rasio lingkaran pinggang dan pinggul baik pada laki-laki maupun perempuan serta dapat memperkirakan luasnya obesitas abdominal yang tampaknya sudah mendekati deposisi lemak abdominal bagian viseral (Sakulat, 2013). Jaringan lemak visceral (*intra-abdominal fat*) memiliki sel per unit massa lebih banyak, aliran darah lebih tinggi, reseptor *glucocorticoid* (*kortisol*) dan androgen (testosteron) lebih banyak dan *katekolamin* lebih besar dibandingkan dengan jaringan lemak bawah kulit (*subcutaneous adipose*) (Gotera, *et al.*, 2006).

Pengukuran dengan lingkaran pinggang dapat merefleksikan keberadaan lemak berbahaya dalam dinding abdomen 3 kali lebih besar dibandingkan dengan IMT (Sunarti & Maryani, 2013). Lingkaran pinggang dapat memprediksi keberadaan lemak *intra abdomen adipose tissue* (IAAT). *Intra abdomen adipose tissue* (IAAT) sensitif terhadap rangsangan lipolitik dibandingkan jaringan lemak di tempat lain dan IAAT lebih dominan menghasilkan substansi yang berperan penting terhadap terjadinya resistensi insulin seperti asam lemak bebas dan TNF α dan pada akhirnya dapat menyebabkan PJK (Amelinda & Wirawanni, 2014).

Lofgren, *et al.*, (2004) menyatakan bahwa ukuran lingkaran pinggang dapat dijadikan sebagai prediktor yang lebih baik daripada IMT untuk kejadian PJK, hal ini dikarenakan lingkaran pinggang berhubungan dengan kadar insulin, leptin, tekanan darah diastol, trigliserida plasma, dan apolipoprotein C (Lofgren, *et al.*, 2004). Lingkaran pinggang juga dapat digunakan sebagai prediktor sindroma metabolik yang lebih baik dibandingkan dengan IMT (Gotera, *et al.*, 2006). Sindroma metabolik merupakan kumpulan gejala berupa hipertensi, dislipidemia dan resistensi insulin yang sering menyertai obesitas sentral.

Sindroma ini dapat meningkatkan risiko terjadinya PJK hampir 2 kali lipat dibandingkan non sindroma metabolik (Rahman, 2007).

Peningkatan lingkaran pinggang juga berhubungan dengan peningkatan kadar *low density lipoprotein* (LDL). Peningkatan kadar LDL dalam darah dapat menyebabkan penimbunan lemak pada tunika intima pembuluh darah, jika keadaan ini berlangsung secara terus menerus maka arteri koronaria dapat tersumbat, sehingga aliran darah ke jantung menjadi berkurang dan miokard kekurangan oksigen yang pada akhirnya timbul PJK (Kemenkes RI, 2010). Gotera, *et al.*, (2006) menyatakan bahwa lansia yang menderita PJK dengan obesitas sentral mempunyai tekanan darah, gula darah, kolesterol total, kolesterol LDL dan trigliserida rata-rata lebih tinggi, serta kolesterol HDL dan adiponektin lebih rendah (Gotera, *et al.*, 2006).

Dampak obesitas sentral terhadap PJK berkaitan dengan dua mekanisme, yaitu mekanisme langsung melalui efek metabolik protein yang disekresikan oleh jaringan lemak seperti interleukin (IL) 1, IL 6, TNF α , adiponektin dan masih banyak protein lainnya terhadap endotel pembuluh darah dan mekanisme tidak langsung akibat faktor-faktor lain yang muncul sebagai risiko PJK akibat dari obesitas sentral tersebut (Gotera, *et al.*, 2006).

Simpulan

Pasien PJK di RSUD Cut Meutia Kabupaten Aceh Utara paling banyak berusia 55-64 tahun (39,3%) dan berjenis kelamin perempuan (66,1%). Tidak terdapat hubungan antara lingkaran leher dengan PJK dan terdapat hubungan antara lingkaran pinggang dengan PJK di RSUD Cut Meutia Kabupaten Aceh Utara periode September 2014 - Januari 2015.

Daftar pustaka

- Amelinda, R.T. & Wirawanni, Y., 2014. Hubungan lingkaran leher dan lingkaran pinggang dengan kadar trigliserida orang dewasa di SMA Negeri 2 Semarang dan SMP Negeri 9 Semarang. *Journal of Nutrition College*, 3(4), hal.653.
- Androutsos, O. *et al.*, 2012. Neck circumference: a useful screening tool of cardiovascular risk in children. *Pediatr Obes*, 7(3), hal.187-195.

- Chagas, P. Caramori, P. Barcellos, C. & Galdino, T., 2011. Antropometry and coronary atherosclerotic burden. *Arq Bras Cardiol*, 97(5), hal.398.
- Departemen Kesehatan (Depkes) RI., 2009. *Pedoman pengendalian penyakit jantung dan pembuluh darah: Keputusan Menteri Kesehatan Indonesia No. 854/Menkes/SK/IX/2009*. Diunduh: 20 Mei 2014 dari <http://www.pdpersi.co.id/peraturan/.../kmk8542009.pdf>.
- Gotera, W. *et al.*, 2006. Hubungan antara obesitas sentral dengan adiponektin pada pasien geriatri PJK. *Jurnal Penyakit Dalam*, 7(2), hal.102-103.
- Jian, L. & Hongliang, C., 2012. The study of corellation between distribution of body fat and coronary heart disease. *Heart*, 2(98), hal.161.
- Juanda, H. MA, T. Ruhimat, U. & Suardi, E., 2009. Kadar adiponektin sebagai faktor risiko penebalan tunika intima media arteri karotis. Artikel Penelitian. Bandung: Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI), 2012. *Angka penyakit jantung koroner di Indonesia dan di Aceh*. Di dalam: Profil Kesehatan Indonesia 2011. Jakarta: Kemenkes RI. hal.97-98.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI), 2013. *Buletin jendela data dan informasi penyakit tidak menular*. Jakarta: Kemenkes RI. hal.1.
- Kumar, N.V. Ismail, M.H. & Triphaty, M., 2014. Neck circumference and cardiometabolic syndrome. *J Clin Diagn Res*, 8(7), hal.24-25.
- Lameshow, L. 1997. *Besar sampel dalam penelitian kesehatan*. Trans. Pramono, D. Ed. Kusnanto, H. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Li, H.X. *et al.*, 2014. Neck circumference as a measure of neck fat and abdominal visceral fat in Chinese adults., *BMC Public Health*, 14(311), hal.1471-2458.
- Lofgren, I. *et al.*, 2004. Waist circumference is a better predictor than body mass index of coronary heart disease risk in overweight premenopausal women. *The Journal of Nutrition*, 134(5), hal.1071-1076.
- Mohammadifard, N. *et al.*, 2013. Body mass index, waist-circumference and cardiovascular disease risk factors in Iranian adults: isfahan healthy heart program. *J Health Popul Nutr*, 31(3), hal.388-397.
- Proverawati, A., 2010. *Obesitas dan Gangguan Perilaku Makan pada Remaja*. Yogyakarta: Nuha Medika, hal.71-72.
- Rahman, M.S., 2007. Patogenesis dan terapi sindroma metabolic. *Jurnal Kardiologi Indonesia*, 28(2), hal.160-168.
- Sakulat, W., 2013. *Obesitas*. Artikel Penelitian. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Sunarti & Maryani, E., 2013. Rasio lingkaran pinggang dan pinggul dengan penyakit jantung koroner di RSUD kabupaten Sukoharjo. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 16(1), hal.73-82.
- Supriyono, M., 2008. Faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian penyakit jantung koroner pada kelompok usia ≤ 45 tahun di RSUP Kariadi dan RSU Telogorejo Semarang tahun 2008. Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Tatar, B.T. *et al.*, 2014. Neck and waist circumference propose a reliable approach to qualify obesity and insulin resistance. *Med-Science*, 3(1), hal.1013.
- Wahyu, P. & Hidayati, R. 2009. Hubungan lingkaran pinggang lebih dari normal dengan terjadinya penyakit jantung koroner. Skripsi. Kediri: STIKES Karya Husada Pare.
- World Health Organization (WHO), 2013. *Cardiovascular disease*. Diunduh: 20 Mei 2014 dari <http://www.who.int/topics/obesity/en>.
- Zen, V. *et al.*, 2012. Neck circumference and central obesity are independent predictors of coronary heart disease in patients undergoing coronary angiography. *Am J Cardiovasc Dis*, 2(4), hal.323-330.