

HUBUNGAN LINGKAR PINGGANG DENGAN BEBERAPA FAKTOR RISIKO SINDROM METABOLIK

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Studi pada Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun oleh :

TINA YULIANTY W

G2C006058

PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2010

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Hubungan Lingkar Pinggang dengan Beberapa Faktor Risiko Sindrom Metabolik” telah dipertahankan di depan penguji dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan:

Nama : Tina Yulianty Widagdo
NIM : G2C006058
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Ilmu Gizi
Universitas : Diponegoro Semarang
Judul Proposal : Hubungan Lingkar Pinggang dengan Beberapa Faktor Risiko Sindrom Metabolik

Semarang, September 2010
Pembimbing,

dr. Kusmiyati DK, M. Kes
NIP. 19531109 198301 2 001

THE CORRELATION BETWEEN WAIST CIRCUMFERENCE WITH SOME OF METABOLIC SYNDROME RISK FACTORS

Tina Yulianty Widagdo* Kusmiyati DK**

ABSTRACT

Background

Cardiovascular disease is a main cause of mortality. Metabolic syndrome has correlation with cardiovascular disease. The increasing of metabolic syndrome is in line with the increasing of central obesity so waist circumference can be used as indicator for metabolic syndrome.

Objectives

To analyze correlation between waist circumference with some of metabolic syndrome risk factor.

Methods

The study was done with cross-sectional design. The study was done to 36 subjects that were chosen by consecutive sampling. Characteristics of the subjects, physical activity, and food consumption were collected by interviewing while waist circumference used nonstretchable tape. Height and weight were obtained by microtome and digital weight scale. Blood samples were taken to measure lipid profile and fasting plasma glucose, while blood pressure was measured by sphygmomanometer.

Result

The result of the study showed one subject had metabolic syndrome and 11,1% subject had high fasting blood glucose, 11,1% subject had high triglyceride plasma, 5,9% subject had low HDL cholesterol, 19,4% subject had high diastole blood pressure, and 27,8% subject had high systole blood pressure. There were significantly correlated of waist circumference with systole and diastole blood pressure after controlled by confounding variable.

Conclusion

The study showed that 75% subject had central obesity and one subject had metabolic syndrome. There were significantly correlated of waist circumference with systole and diastole blood pressure after controlled by confounding variable.

Keyword : *waist circumference, HDL cholesterol, triglyceride, blood glucose, blood pressure*

*Student of nutrition major of the Faculty of Medicine at Diponegoro University

** Lecturer of nutrition department of the Faculty of Medicine at Diponegoro University

HUBUNGAN LINGKAR PINGGANG DENGAN BEBERAPA FAKTOR RISIKO SINDROM METABOLIK

Tina Yulianty Widagdo* Kusmiyati DK**

ABSTRAK

Latar Belakang

Penyakit kardiovaskuler merupakan penyebab kematian utama. Kejadian sindrom metabolik berkaitan dengan terjadinya penyakit kardiovaskuler. Peningkatan sindrom metabolik sejalan dengan peningkatan obesitas sentral sehingga lingkaran pinggang dapat digunakan sebagai indikator sindrom metabolik.

Tujuan

Menganalisis hubungan antara lingkaran pinggang dengan beberapa faktor risiko sindrom metabolik.

Metode

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan desain *cross sectional*. Pengambilan sampel dilakukan dengan *consecutive sampling* dan di dapatkan jumlah sampel 36 subyek. Pengumpulan data karakteristik subyek, aktifitas fisik, dan konsumsi makanan dengan wawancara sedangkan lingkaran pinggang menggunakan pita ukur. Data tinggi badan dan berat badan menggunakan mikrotoa dan timbangan injak digital. Selain itu, juga dilakukan pengambilan darah untuk pengukuran profil lipid dan kadar glukosa puasa, sedangkan tekanan darah menggunakan *sphygmomanometer*.

Hasil

Pada penelitian ini terdapat satu subyek menderita sindrom metabolik. Selain itu juga terdapat 11,1% subyek memiliki kadar glukosa puasa yang tinggi, 11,1% subyek memiliki kadar trigliserida tinggi, 5,9% kadar kolesterol HDL subjek rendah, 19,4% tekanan darah diastolik subjek tinggi, serta 27,8% tekanan darah sistolik subjek tinggi. Terdapat hubungan lingkaran pinggang dengan tekanan darah sistolik dan diastolik setelah dikontrol variabel perancu.

Kesimpulan

Terdapat 75% subyek dikategorikan obesitas sentral dan satu subyek menderita sindrom metabolik. Terdapat hubungan lingkaran pinggang dengan tekanan darah sistolik dan diastolik setelah dikontrol variabel perancu.

Kata Kunci : lingkaran pinggang, kolesterol HDL, trigliserida, glukosa darah puasa, tekanan darah

* Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

** Staf Pengajar Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

PENDAHULUAN

Kejadian aterosklerosis dengan manifestasi klinis berupa penyakit jantung koroner (PJK) masih merupakan penyebab morbiditas dan mortalitas di negara maju dan berkembang.^{1,2} Hasil survei kesehatan rumah tangga (SKRT) tahun 2001 menunjukkan angka kematian akibat penyakit jantung dan pembuluh darah sebesar 26,3 %. Tahun 2005, kematian karena penyakit jantung di rumah sakit sebesar 16,7%.³ Berdasarkan Profil Kesehatan Jawa Tengah tahun 2008, prevalensi kasus penyakit jantung koroner di Provinsi Jawa Tengah mengalami peningkatan dari 0,09% pada tahun 2006 menjadi 0,10% pada tahun 2007, dan 0,11% pada tahun 2008.²

Penyakit kardiovaskuler sangat erat kaitannya dengan kejadian sindrom metabolik. Sindrom metabolik adalah kelainan metabolik yang meliputi obesitas terutama obesitas sentral, resistensi insulin, gangguan toleransi glukosa, abnormalitas trigliserida dan homeostasis, disfungsi endotel dan hipertensi yang kesemuanya secara sendiri-sendiri atau bersama-sama merupakan faktor risiko utama untuk terjadinya aterosklerosis.^{3,4,5}

Peningkatan jumlah penderita sindroma metabolik berkaitan dengan peningkatan obesitas. Obesitas adalah keadaan akumulasi lemak yang tidak normal atau berlebihan di jaringan adiposa sehingga dapat mengganggu kesehatan. Keadaan obesitas, terutama penimbunan lemak dalam perut yang dikenal dengan obesitas sentral atau obesitas viseral lebih berkaitan dengan kejadian sindroma metabolik dan penyakit jantung koroner.^{3,6}

Pada orang obesitas, terjadi disregulasi lipolisis jaringan adiposa yang mengakibatkan produksi asam lemak bebas yang berlebihan. Kelebihan asam lemak dapat menyebabkan resistensi insulin, *insulin stimulated glucose disposal* dan supresi insulin terhadap produksi glukosa oleh hati. Kelebihan asam lemak ini dapat menyebabkan terjadinya sintesis VLDL-trigliserida yang berlebihan, sehingga terjadi hipertrigliserida pada obesitas. Pada akhirnya peningkatan asam lemak ini dapat mengakibatkan resistensi insulin.³ Resistensi insulin ini dapat meningkatkan sintesis

trigliserida di hati, dan akan meningkatkan konsentrasi trigliserida plasma. Kadar kolesterol HDL (*high density lipoprotein*) akan menurun pada keadaan resistensi insulin.⁷

Beberapa faktor risiko obesitas antara lain genetik, usia, jenis kelamin, asupan makanan, dan aktifitas fisik.⁸ Peningkatan usia berkaitan dengan peningkatan berat badan. Peningkatan berat badan pada dewasa terjadi antara usia 20-50 tahun. Pada rentang usia tersebut juga terjadi peningkatan kadar serum kolesterol.⁹ Peningkatan asupan makanan padat energi yang banyak mengandung lemak dan karbohidrat, dan kurangnya aktifitas fisik dapat mengakibatkan akumulasi lemak berlebihan di jaringan adiposa abdominal. Kurangnya aktifitas fisik antara lain dapat dikarenakan adanya tuntutan pekerjaan yang menyita waktu.³

Lingkar pinggang merupakan salah satu metode pengukuran antropometri yang dapat digunakan sebagai indikator obesitas.¹⁰ Berdasarkan NCEP ATP III, lingkar pinggang merupakan alat ukur untuk menilai kelebihan lemak di perut serta menentukan diagnosis sindrom metabolik. Pada penelitian yang dilakukan HISOBI (Himpunan Studi Obesitas Indonesia) tahun 2004 dan Lenieux, et.al. 2000 memperlihatkan bahwa pemeriksaan lingkar pinggang dapat digunakan sebagai pemeriksaan uji saring yang mudah, murah dan berguna untuk mendeteksi obesitas sentral dan sindroma metabolik.¹¹⁻¹³

Penelitian yang dilakukan pada tahun 2007 di Kantor Dinas Koperasi dan UKM Provinsi Jawa Tengah, terdapat 54,54% mengalami overweight. Berdasarkan uraian di atas maka perlu diketahui lebih lanjut hubungan lingkar pinggang sebagai indikator adanya obesitas sentral dengan komponen sindrom metabolik yaitu kadar trigliserida, glukosa plasma, tekanan darah, dan kolesterol HDL.

METODA

Penelitian ini dilaksanakan di kantor Dinas Koperasi dan UKM (Usaha Kecil Menengah) Provinsi Jawa Tengah, pengambilan data dilakukan pada bulan Mei dan Juni 2010. Ruang lingkup penelitian ini termasuk ke dalam bidang gizi masyarakat.

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan menggunakan desain *cross sectional*.

Populasi target penelitian ini adalah Pegawai Negeri Sipil (PNS) di kota Semarang. Populasi terjangkau dalam penelitian ini yaitu Pegawai Negeri Sipil (PNS) di kantor Dinas Koperasi dan UKM Provinsi Jawa Tengah. Sampel dalam penelitian ini adalah PNS yang memenuhi kriteria inklusi. Pengambilan sampel menggunakan metode *consecutive sampling*. Sampel yang didapat sebanyak 36 orang dengan kriteria inklusi yang meliputi sampel berjenis kelamin laki-laki dan perempuan dengan usia ≥ 25 tahun dalam keadaan sehat, tidak sedang hamil, tidak mengonsumsi alkohol, memiliki IMT ≥ 23 cm dan atau memiliki lingkar pinggang ≥ 80 cm untuk wanita dan ≥ 90 cm untuk laki-laki, serta bersedia diambil darahnya.

Variabel dependennya adalah kadar glukosa darah puasa, kadar kolesterol HDL, kadar trigliserida, dan tekanan darah. Kadar glukosa darah puasa, kadar kolesterol HDL, dan kadar trigliserida diukur menggunakan alat fotometer dengan metode *end point*. Berdasarkan kriteria *International Diabetes Federation (IDF)* tahun 2005, pengukuran glukosa darah puasa dikategorikan normal jika glukosa darah puasa < 100 mg/dl dan tinggi jika glukosa darah puasa ≥ 100 mg/dl. Kadar kolesterol HDL dikategorikan rendah apabila < 40 mg/dL untuk laki-laki dan < 50 mg/dL untuk wanita. Kadar kolesterol HDL dikategorikan normal apabila ≥ 40 mg/dL untuk laki-laki dan ≥ 50 mg/dL untuk wanita. Kadar trigliserida dikategorikan normal bila < 150 dan tinggi ≥ 150 mg/dl. Tekanan darah diukur oleh petugas kesehatan dengan menggunakan sphygmomanometer. Subjek diukur dalam posisi duduk. Tekanan darah dikategorikan tinggi apabila tekanan sistolik ≥ 130 mmHg dan atau diastolik ≥ 85 mmHg.¹²

Variabel independennya adalah lingkar pinggang. Lingkar pinggang merupakan alat ukur untuk menilai kelebihan lemak di perut serta menentukan diagnosis sindrom metabolik. Lingkar pinggang diukur pada pertengahan iga dan krista iliaka, dengan menggunakan ukuran pita secara horizontal pada saat akhir ekspirasi dengan kedua tungkai dilebarkan 20-30cm. Subyek diminta untuk tidak

menahan perutnya dan diukur menggunakan pita dengan tegangan pegas yang konstan. Lingkar pinggang diukur dengan pita ukur berkapasitas 150 cm dengan ketelitian 0,1 cm. Lingkar pinggang subjek dikategorikan obesitas bila lingkar pinggang ≥ 80 cm pada wanita, laki-laki ≥ 90 cm.

Variabel *confounding* (perancu) meliputi konsumsi karbohidrat, lemak, protein, kolesterol, serat, PUFA, kebiasaan merokok, dan aktifitas fisik. Konsumsi karbohidrat, lemak, kolesterol, serat, PUFA, dan protein merupakan jumlah rerata makanan sumber karbohidrat, lemak, kolesterol, serat, PUFA, dan protein yang dikonsumsi selama satu bulan kemudian dihitung rata-rata per hari. Asupan makanan diukur dengan *formulir food frequency*. Data yang diperoleh (ukuran rumah tangga) dikonversikan ke dalam satuan gram kemudian dihitung nilai karbohidrat, lemak, kolesterol, serat, PUFA, dan proteinnya dengan menggunakan program *nutri survey*. Merokok didefinisikan sebagai jumlah batang rokok yang dihisap dalam satu hari yang diperoleh dengan wawancara. Aktifitas fisik didefinisikan sebagai kegiatan – kegiatan sadar yang dilakukan sehari-hari. Aktifitas fisik diukur menggunakan kuesioner aktifitas fisik yang diadaptasi dari *Approximate Caloric Expenditure per Minute for Various Physical Activities*. Kemudian data yang diperoleh dihitung dengan mengalikan berat badan, koefisien aktifitas fisik, dan menit yang digunakan dalam beraktifitas.

Data yang dikumpulkan meliputi identitas sampel, umur, jenis kelamin, hasil pengukuran tekanan darah, kadar glukosa darah puasa, kadar kolesterol HDL, kadar trigliserida, lingkar pinggang, kebiasaan merokok dan aktifitas fisik yang diperoleh melalui wawancara data kuesioner, dan hasil laboratorium, data konsumsi karbohidrat, lemak, kolesterol, serat, PUFA, dan protein diperoleh melalui *formulir food frequency*.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan program komputer. Analisis univariat dilakukan untuk menyajikan data secara deskriptif dengan menggunakan tabel distribusi frekuensi. Analisis ini dilakukan terhadap jenis kelamin, umur, konsumsi karbohidrat, lemak, dan protein, lingkar pinggang, kadar kolesterol HDL,

kadar trigliserida, kadar glukosa darah puasa, dan tekanan darah. Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel yang diteliti dengan uji korelasi *rank_Spearman* karena data berdistribusi tidak normal dan uji *pearson product moment* karena data berdistribusi normal. Analisis korelasi partial digunakan untuk mengontrol variabel perancu yaitu konsumsi karbohidrat, protein, lemak, kolesterol, serat, PUFA, kebiasaan merokok, dan aktifitas fisik.

HASIL PENELITIAN

Gambaran Karakteristik Subjek

Jumlah subjek dalam penelitian ini sebanyak 36 orang yang terdiri dari 16 orang laki-laki (44,4%) dan 20 orang perempuan (55,6%). Umur subjek laki – laki antara 40-55 tahun dengan rerata $48,4 \pm 5,6$ dan perempuan antara 37 – 52 tahun dengan rerata $45,3 \pm 4,03$. Rata-rata lingkar pinggang subyek laki-laki adalah $93,4 \pm 8,5$ cm dan perempuan adalah $86,7 \pm 6,1$ cm. Rerata lingkar pinggang subyek termasuk dalam kategori obesitas sentral. Sebanyak 75% subyek termasuk dalam kategori obesitas sentral. Data dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata Umur dan Lingkar Pinggang Subyek

Karakteristik Subyek	Laki-laki (n= 16)			Perempuan (n= 20)		
	Minimum	Maksimum	Rerata+ SB	Minimum	Maksimum	Rerata + SB
Umur (tahun)	40	55	$48,4 \pm 5,6$	37	52	$45,3 \pm 4,03$
Lingkar Pinggang (cm)	80	113	$93,4 \pm 8,5$	74,5	102,5	$86,7 \pm 6,1$

Gambaran Kadar Glukosa Darah Puasa, Kolesterol HDL, Kadar Trigliserida, Tekanan Darah Sistolik, dan Tekanan Darah Diastolik

Rerata kadar glukosa darah puasa subjek $83,75 \pm 49,39$ mg/dl, kadar kolesterol HDL $54,89 \pm 5,28$ mg/dl, kadar trigliserida $99,17 \pm 58,39$ mg/dl, tekanan darah sistolik $119,86 \pm 9,89$ mmHg, dan tekanan darah diastoliknya $79,44 \pm 6,63$ mmHg. Rerata kadar glukosa puasa, kolesterol HDL, kadar trigliserida, tekanan darah sistolik, dan tekanan darah diastolik subjek masih dalam kategori normal. Rerata kadar glukosa puasa, kolesterol HDL, kadar trigliserida, tekanan darah sistolik, dan tekanan darah diastolik dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata Kadar Glukosa Darah Puasa, Kolesterol HDL, Kadar Triglisierida, Tekanan Darah Sistolik, dan Tekanan Darah Diastolik

Variabel	n	Minimum	Maksimum	Rerata + SB
Kadar glukosa darah puasa (mg/dl)	36	51	279	83,75 ± 49,39
Kolesterol HDL (mg/dl)	36	40	66	54,89 ± 5,28
Kadar triglisierida (mg/dl)	36	40	332	99,17 ± 58,39
Tekanan darah sistolik (mmHg)	36	100	145	119,86 ± 9,89
Tekanan darah diastolik (mmHg)	36	65	90	79,44 ± 6,63

Berdasarkan tabel 3, dapat dilihat bahwa 11,1% subyek memiliki kadar glukosa puasa dan kadar triglisierida tinggi, 5,9% subyek memiliki kadar kolesterol HDL rendah, 19,4% subyek memiliki tekanan darah diastolik tinggi, serta 27,8% subyek memiliki tekanan darah sistolik tinggi.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Kadar Glukosa Darah Puasa, Kolesterol HDL, Kadar Triglisierida, Tekanan Darah Sistolik, dan Tekanan Darah Diastolik

No	Variabel	n	%
1	Kadar Glukosa Puasa ¹²		
	Normal < 100 mg/dl	32	88,9
	Tinggi ≥ 100 mg/dl	4	11,1
2	Kolesterol HDL		
	Rendah : < 40mg/dl (laki-laki) < 50 mg/dl (perempuan)	2	5,9
	Normal : ≥ 40 mg/dl(laki-laki) ≥ 50 mg/dl(perempuan)	34	94,1
3	Kadar Triglisierida		
	Normal < 150 mg/dl	32	88,9
	Tinggi ≥ 150 mg/dl	4	11,1
4	Tekanan Darah Sistolik		
	Normal < 130 mmHg	26	72,2
	Tinggi ≥ 130 mmHg	10	27,8
5	Tekanan Darah Diastolik		
	Normal < 85 mmHg	29	80,6
	Tinggi ≥ 85 mmHg	7	19,4

Rerata Konsumsi Karbohidrat, Protein, Lemak, Kolesterol, Serat, PUFA, Kebiasaan Merokok, dan Aktifitas Fisik

Rerata asupan kolesterol subjek termasuk dalam kategori tinggi (>300 mg/hr). Subjek yang memiliki kebiasaan merokok berjumlah 8 orang (25%). Rerata aktivitas

fisik subjek termasuk kategori sedang (2100-2400 kkal.min). Rerata konsumsi serat subyek termasuk kategori kurang (< 25 gr/hr). Data ini dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata Konsumsi Karbohidrat, Protein, Lemak, Kolesterol, Serat, PUFA, Kebiasaan Merokok, dan Aktifitas Fisik

Variabel	n	Minimum	Maksimum	Rerata + SB
Konsumsi Karbohidrat (gram)	36	161,20	558,90	305,03 ± 86,34
Konsumsi Protein (gram)	36	41	155,8	96,66 ± 32,29
Konsumsi Lemak (gram)	36	28	135	76,42 ± 31,47
Konsumsi kolesterol (mg)	36	57.30	779.50	338,23 ± 207,66
Konsumsi serat (gr)	36	8.30	28.50	16,41 ± 6,26
Konsumsi PUFA (gr)	36	4.50	25.40	13,86 ± 4,83
Kebiasaan Merokok (batang)	36	0	36	3,78 ± 8,02
Aktifitas Fisik (kkal.min)	36	1648,09	2759,00	2208,75±290,96

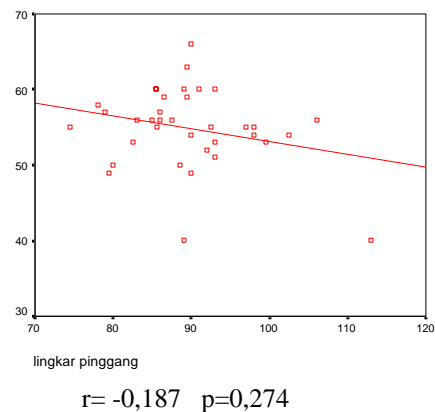
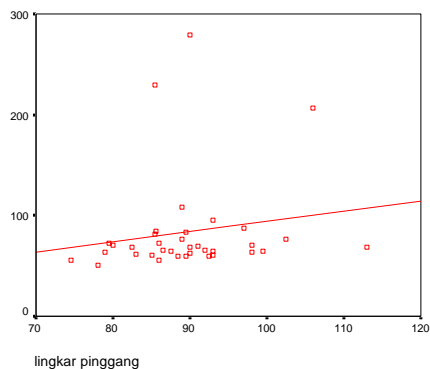
Gambaran Sindrom Metabolik

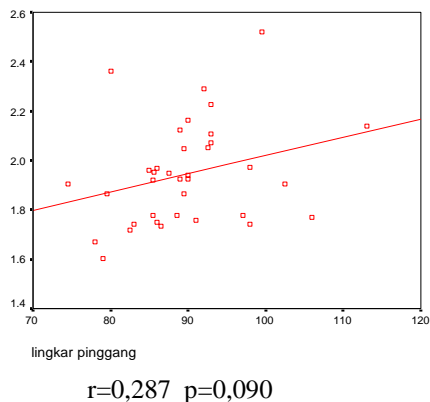
Penelitian ini, ditemukan satu subyek menderita sindrom metabolik. Subyek memiliki kadar trigliserida tinggi, tekanan darah tinggi, dan dinyatakan obesitas sentral.

ANALISIS DATA

Hubungan Lingkar Pinggang dengan Kadar Glukosa Darah Puasa, Kolesterol HDL, dan Kadar Trigliserida

Hasil uji korelasi hubungan antara lingkar pinggang dengan kadar glukosa darah puasa, kolesterol HDL, dan kadar trigliserida dapat dilihat pada gambar 1.



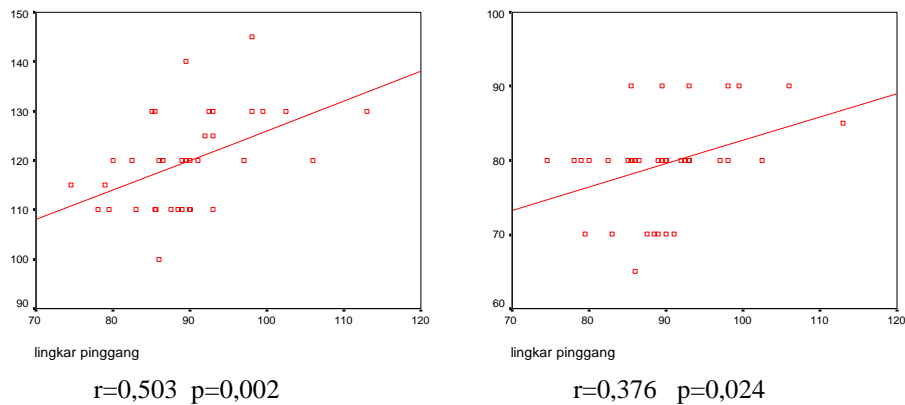


Gambar 1. Scatter Plot Hubungan antara Lingkar Pinggang dengan Kadar Glukosa Darah Puasa, Kolesterol HDL, dan Kadar Trigliserida

Hubungan antara lingkar pinggang dengan kadar glukosa darah puasa, kadar trigliserida, dan kolesterol HDL menunjukkan hubungan yang tidak bermakna. Korelasi lingkar pinggang dengan trigliserida dan kadar glukosa darah puasa bersifat positif, artinya semakin besar ukuran lingkar pinggang maka semakin tinggi nilai trigliserida dan glukosa darah puasa. Korelasi lingkar pinggang dengan kolesterol HDL bersifat negatif, artinya semakin besar ukuran lingkar pinggang maka semakin rendah nilai kolesterol HDL

Hubungan Lingkar Pinggang dengan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik

Uji korelasi menunjukkan terdapat hubungan antara lingkar pinggang dengan tekanan darah sistolik dan diastolik. Korelasi lingkar pinggang dengan tekanan darah sistolik dan diastolik bersifat positif, artinya semakin besar ukuran lingkar pinggang maka semakin tinggi tekanan darah sistolik dan diastolik. Data dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Scatter Plot Hubungan antara Lingkar Pinggang dengan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik

Hubungan Lingkar Pinggang dengan Kadar Glukosa Darah Puasa, Kolesterol HDL, Kadar Trigliserida, Tekanan Darah Sistolik, dan Tekanan Darah Diastolik setelah dikontrol dengan Variabel Perancu

Tabel 5 menunjukkan adanya perbedaan nilai korelasi antara sebelum dan sesudah dikontrol oleh variabel perancu. Setelah dikontrol dengan perancu positif (karbohidrat, lemak, kebiasaan merokok, kolesterol) nilai korelasi lingkar pinggang dengan glukosa darah puasa, kadar trigliserida, tekanan darah sistolik, dan tekanan darah diastolik, mengalami penurunan. Namun nilai korelasi lingkar pinggang dengan kolesterol HDL mengalami peningkatan.

Nilai korelasi lingkar pinggang dengan kadar glukosa darah puasa, kadar trigliserida, dan tekanan darah sistolik setelah dikontrol perancu negatif (aktifitas fisik, protein, PUFA, serat) mengalami penurunan. Nilai korelasi lingkar pinggang dengan kolesterol HDL mengalami peningkatan (dari $r=-0,169$ menjadi $r=-0,3219$). Begitu juga nilai korelasi lingkar pinggang dengan tekanan darah diastolik ($r=0,370$ menjadi $r=0,3928$). Selain itu terdapat hubungan antara lingkar pinggang dengan tekanan darah sistolik dan diastolik.

Tabel 5. Hubungan Lingkar Pinggang dengan Kadar Glukosa Darah Puasa, Kolesterol HDL, Kadar Trigliserida, Tekanan Darah Sistolik, dan Tekanan Darah Diastolik Setelah Dikontrol Variabel Perancu

Variabel Perancu	Variabel independent	Variabel dependen	Sebelum Dikontrol		Setelah Dikontrol	
			r	p	r	p
Positif: karbohidrat Lemak Kolesterol Kebiasaan merokok	Lingkar pinggang	Glukosa darah puasa	0,224	0,189	0,0256	0,891
		Kolesterol HDL	-0,187	0,274	-0,2421	0,182
		Trigliserida	0,287	0,090	0,2007	0,271
		Tekanan darah sistolik	0,503	0,002	0,4402	0,012
		Tekanan darah diastolik	0,376	0,024	0,1739	0,341
Negatif : Aktifitas fisik Protein PUFA Serat	Lingkar Pinggang	Glukosa darah puasa	0,224	0,189	0,1822	0,318
		Kolesterol HDL	-0,187	0,274	-0,3219	0,072
		Trigliserida	0,287	0,090	0,1677	0,359
		Tekanan darah sistolik	0,503	0,002	0,4100	0,020
		Tekanan darah diastolik	0,376	0,024	0,3928	0,026

Uji Korelasi Parsial

PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek

Subyek dalam penelitian ini adalah individu dewasa dengan rentang usia antara 30 sampai 55 tahun. Usia merupakan faktor risiko sindrom metabolik yang tidak dapat dimodifikasi.¹ Risiko sindrom metabolik meningkat setelah usia 40 tahun. Penelitian di Sumatra Barat diketahui bahwa kejadian sindrom metabolik meningkat persentasenya menjadi 25% pada kelompok umur > 40-50 tahun, serta persentase yang sama ditemukan pada kelompok umur > 50-60 tahun. Usia memegang peranan penting dalam kejadian sindrom metabolik. Dengan semakin meningkatnya usia, maka prevalensi sindrom metabolik semakin meningkat.^{15,16}

Pada penelitian ini terdapat 75% subyek mengalami obesitas sentral. Obesitas terutama obesitas sentral merupakan faktor risiko utama terjadinya sindrom metabolik dan resistensi insulin yang berhubungan erat dengan penyakit kardiovaskuler dan diabetes mellitus tipe 2.^{3,15}

Glukosa Darah Puasa

Penelitian ini didapatkan hasil 11,1% subjek memiliki kadar glukosa darah puasa tinggi. Kadar glukosa darah puasa subyek tertinggi adalah 279 mg/dl. Kadar glukosa darah puasa yang tinggi diduga disebabkan rendahnya konsumsi serat dan

tingginya konsumsi karbohidrat oleh subyek. Rata-rata dalam sehari subyek hanya mengkonsumsi 12,10 gr serat. Data Puslitbang Depkes RI tahun 2004 menunjukkan konsumsi serat masyarakat Indonesia 10,5 gram/hari.¹⁷ Hal tersebut masih dibawah kebutuhan yang dianjurkan yaitu 25-30 gr/hr.¹ Rendahnya asupan serat mungkin dikarenakan adanya perubahan pola makan yaitu pola makan yang tinggi energi dan lemak.¹⁷ Konsumsi serat yang tinggi dapat menurunkan risiko obesitas. Penurunan risiko obesitas dapat menurunkan risiko terjadinya DM tipe 2.¹⁸ Konsumsi serat dapat menurunkan glukosa postprandial, memperbaiki kontrol glikemik, sensitivitas insulin, menurunkan hiperinsulinemia.^{19,20} Serat dalam makanan, memperlambat absorpsi dan digesti glukosa serta memperlambat pengosongan lambung.^{18,21} Selain itu subyek mengkonsumsi tinggi karbohidrat. Asupan karbohidrat terutama karbohidrat sederhana dapat meningkatkan kadar glukosa. Karbohidrat sederhana cepat diabsorpsi sehingga meningkatkan pelepasan insulin ke sirkulasi darah. Peningkatan pelepasan insulin ini berkaitan dengan peningkatan berat badan. Peningkatan berat badan merupakan faktor risiko dari diabetes mellitus. Sebagian besar subyek memiliki aktifitas fisik yang sedang hingga berat. Aktifitas fisik membantu memperbaiki kontrol glukosa darah karena terjadi penurunan resistensi insulin dan peningkatan sensitivitas insulin.²²

Trigliserida

Subyek pada penelitian ini 11,1% memiliki kadar trigliserida tinggi. Kadar trigliserida yang tinggi diduga karena tingginya konsumsi karbohidrat dan konsumsi serat yang kurang dari 25 gr/hr. Tingginya asupan karbohidrat diduga meningkatkan konsentrasi triasilgliserol dengan mempengaruhi produksi asam lemak hati dan menghambat kerja lipoprotein lipase sehingga meningkatkan produksi apolipoprotein CIII. Tingginya konsentrasi trigliserida berkaitan dengan meningkatnya partikel VLDL dan rendahnya konsentrasi kolesterol HDL dalam tubuh.²³

Kolesterol HDL

Subyek pada penelitian ini 5,9% memiliki kadar kolesterol HDL rendah. Hal tersebut diduga karena tingginya asupan kolesterol (>300mg/hr) dan rendahnya asupan serat (< 25 gr).

Sebagian besar subyek memiliki kadar kolesterol HDL yang normal. Hal ini diduga karena aktifitas fisik subyek yang sedang hingga berat. Aktifitas fisik yang teratur seperti melakukan aktifitas fisik yang mempunyai nilai aerobik (jalan cepat, bersepeda, berenang) minimal 30 menit dan minimal tiga kali dalam satu minggu dapat menurunkan risiko penyakit kardiovaskuler dan meningkatkan kolesterol HDL.^{20,24}

Tekanan Darah

Subyek pada penelitian ini, 27,8% mengalami hipertensi. Subyek memiliki tekanan darah yang tinggi kemungkinan dikarenakan sebagian besar subyek (70%) konsumsi kolesterol lebih dari 300 mg/hr dan konsumsi serat kurang dari 25 gr per hari. Sedangkan 30% subyek memiliki aktifitas fisik yang rendah, konsumsi PUFA rendah (< 13,6 gr per hari) dan tinggi konsumsi lemak.

Seseorang yang kurang aktifitasnya 30-50% berisiko menderita hipertensi daripada orang yang cukup beraktifitas. Pada penelitian metaanalisis, disebutkan bahwa olahraga berjalan dapat menurunkan tekanan darah pada orang dewasa rata-rata 2% dan aerobik dapat menurunkan tekanan darah rata-rata 4mmHg untuk tekanan sistolik serta 2 mmHg untuk tekanan diastolik. Peningkatan aktifitas fisik dari rendah menjadi sedang dengan intensitas 30-45 menit beberapa kali dalam seminggu dianjurkan untuk pencegahan hipertensi.²⁵

Konsumsi lemak yang tinggi diduga berkaitan erat dengan peningkatan berat badan yang berisiko terjadinya hipertensi. Konsumsi lemak juga meningkatkan risiko aterosklerosis yang berkaitan dengan kenaikan tekanan darah. Pembuluh yang mengalami sklerosis (aterosklerosis), resistensi dinding pembuluh darah tersebut akan meningkat. Hal ini akan memicu jantung untuk meningkatkan denyutnya agar aliran

darah dapat mencapai seluruh bagian tubuh. Hal tersebut mengakibatkan tekanan darah meningkat.²⁶ Konsumsi serat dan PUFA yang cukup bermanfaat dalam penurunan tekanan darah. Studi intervensi, pengaruh pemberian suplemen serat 14 gr dapat menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik sebesar 1,6/2,0 mmHg.²⁷ Studi baru-baru ini menunjukkan bahwa suplementasi minyak ikan (3,7 gr/hr) dapat menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik khususnya orang yang hipertensi.²⁵

Lingkar Pinggang

Lingkar pinggang merupakan salah satu alat yang digunakan untuk menilai kelebihan lemak di perut yang sering disebut dengan obesitas sentral.⁷ Obesitas sentral merupakan kelebihan lemak pada perut yang berkaitan dengan abnormalitas lipid darah, meningkatkan risiko penyakit jantung koroner dan penyakit metabolik.⁸

Hasil pengukuran lingkar pinggang didapatkan 75% subyek mengalami obesitas sentral. Hasil penelitian ini lebih besar dibandingkan angka obesitas sentral berdasarkan Riskesdas 2007 (18,8%).²⁸ Tingginya angka obesitas sentral pada penelitian ini kemungkinan disebabkan adanya perubahan gaya hidup yaitu konsumsi makanan padat energi yang tinggi karbohidrat, lemak, kolesterol, rendah serat dan aktifitas fisik. Sebaiknya asupan kolesterol subyek kurang dari 300mg/hr dan serat antara 25-30 gr/hr.¹

Makanan yang padat energi yang disertai dengan kurangnya aktifitas fisik diduga mengakibatkan berat badan akan bertambah, dan sebagian besar kelebihan energi tersebut akan disimpan sebagai lemak dan penumpukkan lemak inilah yang menyebabkan obesitas.²⁹ Penumpukkan lemak di abdominal, akan meningkatkan pelepasan asam-asam lemak bebas ke sirkulasi darah sehingga dapat meningkatkan sintesis trigliserida. Peningkatan ini diduga mengakibatkan hipertrigliserida, menurunkan kolesterol HDL, dan meningkatkan kolesterol LDL.¹⁵

Gambaran Sindrom Metabolik

Sindrom metabolik adalah kelainan metabolik yang meliputi obesitas terutama obesitas sentral, resistensi insulin, gangguan toleransi glukosa, abnormalitas

trigliserida dan homeostasis, disfungsi endotel dan hipertensi yang kesemuanya secara sendiri-sendiri atau bersama-sama.^{3,4,5} Berdasarkan *International Diabetes Federation (IDF)*-2005, sindrom metabolic ditegakkan apabila seseorang memiliki kriteria obesitas sentral (lingkar pinggang $L \geq 90\text{cm}$ dan $P \geq 80\text{cm}$) dan memenuhi dua atau lebih kriteria yang ada yaitu tekanan darah sistolik $\geq 130\text{ mmHg}$ dan / atau tekanan darah diastolik $\geq 85\text{ mmHg}$, plasma trigliserida $>150\text{mg/dL}$, kolesterol HDL $L < 40\text{mg/dL}$ dan $P < 50\text{mg/dL}$, serta glukosa darah puasa $\geq 100\text{mg/dL}$.¹² Pada penelitian ini, terdapat seorang subyek yang menderita sindrom metabolik. Sindrom metabolik merupakan faktor risiko utama untuk terjadinya aterosklerosis.^{3,4,5}

Hubungan Lingkar Pinggang dengan Kadar Glukosa Darah Puasa, Kolesterol HDL, dan Kadar Trigliserida

Penelitian ini, didapatkan hasil secara statistik bahwa lingkar pinggang tidak memiliki hubungan bermakna dengan kadar glukosa darah, kolesterol HDL, dan kadar trigliserida. Setelah dikontrol dengan perancu positif (lemak, karbohidrat, kolesterol, dan merokok) dan perancu negatif (serat, PUFA, aktifitas fisik, protein) hubungan tetap tidak bermakna. Namun nilai korelasi kolesterol HDL mengalami kenaikan. Hal tersebut berarti variabel perancu memiliki pengaruh terhadap kolesterol HDL. Variabel perancu seperti lemak, karbohidrat, kolesterol, dan merokok bersifat menurunkan kolesterol HDL. Merokok dapat menurunkan kolesterol HDL dan meningkatkan kolesterol VLDL serta kadar glukosa darah. Makin banyak jumlah rokok yang diisap, kadar HDL kolesterol makin menurun.^{1,30} Apabila variabel perancu ini dikendalikan maka nilai korelasi lingkar pinggang dengan kolesterol HDL meningkat.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian Jalal dkk, bahwa semakin besar lingkar pinggang semakin tinggi kadar glukosa dan trigliserida darah. Penelitian Jalal dkk dilakukan pada masyarakat setempat dengan metode pengambilan sampel *multistage random sampling* dengan subyek berjumlah 92 orang.¹⁶ Namun penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Fita pada PNS di SMAN 8 Semarang. Hal ini

diduga disebabkan sebagian besar subyek aktifitas fisiknya sedang-berat. Aktifitas fisik yang teratur seperti melakukan aktifitas fisik yang mempunyai nilai aerobik (jalan cepat, bersepeda, berenang) minimal 30 menit dan minimal tiga kali dalam satu minggu dapat menurunkan risiko penyakit kardiovaskuler, meningkatkan kolesterol HDL, memperbaiki toleransi glukosa dan sensitivitas insulin, mempertahankan berat badan optimal, dan menurunkan tekanan darah..^{20,24} Selain itu juga diduga adanya faktor lain yang mempengaruhi seperti faktor stress serta asupan mikronutrien yang tidak diteliti.

Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa seseorang yang obesitas abdominal akan mengalami peningkatan kadar glukosa puasa dan trigliserida, serta penurunan kadar kolesterol HDL. Obesitas sentral akan meningkatkan pelepasan asam-asam lemak ke sirkulasi darah. Pelepasan asam lemak bebas yang berlebihan akan meningkatkan produksi glukosa dan trigliserida. Peningkatan ini dapat mengakibatkan hipertrigliserida, menurunkan kolesterol HDL, dan meningkatkan kolesterol LDL. Selain itu, peningkatan glukosa dan asam lemak bebas dalam sirkulasi meningkatkan sekresi insulin pada pankreas yang mengakibatkan hiperinsulinemia.¹⁵

Hubungan Lingkar Pinggang dengan Tekanan Darah Sistolik, dan Tekanan Darah Diastolik

Penelitian ini didapatkan hasil terdapat hubungan yang bermakna antara lingkar pinggang dengan tekanan darah sistolik dan diastolik. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Jalal dkk. Semakin besar lingkar pinggang, semakin tinggi pula tekanan darah sistolik dan diastolik pada subyek.¹⁶ Hasil uji korelasi lingkar pinggang dengan tekanan darah sistolik dan diastolik setelah dikontrol dengan perancu negatif tetap menunjukkan hubungan yang bermakna. Hal tersebut sesuai dengan teori yang ada yaitu obesitas sentral diduga meningkatkan risiko hipertensi. Nilai korelasi lingkar pinggang dengan tekanan darah diastolik mengalami peningkatan ($r = 0,3928$) setelah dikontrol dengan perancu negatif (serat, PUFA, aktifitas fisik, dan protein).

Hal tersebut berarti variabel perancu negatif memiliki pengaruh terhadap tekanan darah. Variabel perancu negatif bersifat menurunkan tekanan darah. Aktifitas fisik seperti berjalan dapat menurunkan tekanan darah pada orang dewasa rata-rata 2% dan aerobik dapat menurunkan tekanan darah rata-rata 4mmHg untuk tekanan sistolik serta 2 mmHg untuk tekanan diastolik.³¹ Apabila variabel perancu ini dikendalikan maka nilai korelasi lingkaran pinggang dengan tekanan darah diastolik meningkat.

Lingkar pinggang merupakan salah satu alat yang digunakan untuk menilai kelebihan lemak di perut yang sering disebut dengan obesitas sentral.⁷ Obesitas sentral merupakan kelebihan lemak pada perut yang berkaitan dengan abnormalitas lipid darah, meningkatkan risiko penyakit jantung koroner dan penyakit metabolik (hipertensi, dm tipe 2, dan dislipidemia).⁸

Pada kondisi obesitas terjadi peningkatan produksi asam lemak bebas. Peningkatan asam lemak bebas dapat mengurangi sensitifitas insulin pada otot dengan menghambat *insulin mediated glucose uptake*. Hal tersebut berkaitan dengan pengurangan glukosa yang diubah menjadi glikogen dan peningkatan akumulasi lemak. Peningkatan glukosa dan asam lemak bebas dalam sirkulasi akan meningkatkan sekresi insulin pada pancreas yang mengakibatkan hiperinsulinemia.¹⁵

Hiperinsulinemia diduga meningkatkan reabsorpsi natrium dan meningkatkan aktifitas sistem saraf simpatik dan berpengaruh terhadap kejadian hipertensi.³² Insulin melalui P13-K pathway (*The Phosphoinositide-3-hydroxikinase*) merangsang produksi NO (Nitrit oksida) di sel endotel. Nitrit oksida penting untuk menekan natriuresis ginjal, yang berperan dalam meningkatkan tekanan darah. Jalur NO merupakan perantara insulin untuk menstimulasi transport glukosa ke jaringan termasuk jaringan otot dan jaringan lemak. Pada keadaan resistensi insulin, terjadi gangguan transport glukosa dan penurunan produksi NO akibat defek P13-K pathway, namun *the mitogen-activated protein kinase (MAPK) pathway* masih berfungsi normal. Insulin melalui jalur MPAK bersifat proaterogenik sehingga dapat meningkatkan tekanan darah^{15,32}

KETERBATASAN PENELITIAN

Sindrom metabolik kemungkinan disebabkan oleh berbagai faktor. Faktor-faktor seperti keturunan, stres, dan asupan mikronutrien yang kemungkinan berhubungan dengan kejadian sindrom metabolik tidak diteliti dalam penelitian ini.

SIMPULAN

Sebanyak 75% subyek dikategorikan obesitas sentral. Terdapat 11,1% subyek memiliki kadar glukosa puasa yang tinggi, 11,1% subyek memiliki kadar trigliserida tinggi, 5,9% kadar kolesterol HDL subjek rendah, 19,4% tekanan darah diastolik subjek tinggi, serta 27,8% tekanan darah sistolik subjek tinggi. Selain itu terdapat seorang subyek yang menderita sindrom metabolik. Pada penelitian ini terdapat hubungan antara lingkar pinggang dengan tekanan darah sistolik ($r = 0,503$) dan tekanan darah diastolik ($r = 0,370$). Setelah dikontrol dengan variabel perancu, terdapat hubungan lingkar pinggang dengan tekanan darah sistolik ($r = 0,4100$) dan tekanan darah diastolik ($r = 0,3798$).

SARAN

Perlu diadakan penelitian lanjutan mengenai sindrom metabolik dengan metode lain seperti case-control untuk memperoleh proporsi subyek yang sama antara yang mengalami sindrom metabolik dengan yang tidak. Selain itu, perlu dilakukan penelitian dengan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi sindrom metabolik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada dr. Kusmiyati DK, M.Kes atas bimbingan yang telah diberikan, kepada Prof. dr. M. Sulchan, M.Sc, DA Nutr, Sp.Gk dan dr. Etisa Adi Murbawani, MSi atas kritik dan sarannya, kepada staff perpustakaan dan

akademik Program Studi Ilmu Gizi atas bantuan yang telah diberikan, kepada bapak/ibu di Kantor Dinas Koperasi dan UKM Provinsi Jawa Tengah, kepada keluarga dan sahabat-sahabat atas doa, semangat dan dukungan yang selalu diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Krummel DA. Medical nutrition therapy in cardiovascular disease. In : Mahan LK, Stump SE. Krause's food, nutrition & diet therapy. 11th ed. Philadelphia:Elsevier; 2004.p.860-83
2. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah tahun 2008. [online] 2010 Maret [dikutip 2010 Maret 20]; Available from : <http://www.dinkesjatengprov.go.id/>.
3. Sidartawan Soegondo. Perjalanan obesitas menuju diabetes dan penyakit kardiovaskuler. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2005.
4. Zhu S, Wang Z, Heshka S, Heo M, Faith MS, Heymsfield. October 2002. Waist Circumference and Obesity-Associated Risk Factors Among Whites In Third National Health and Nutrition Examination Survey: Clinical Action Thresholds. Original Research Communication.American Journal of Clinical Nutrition. 76(4):743-752
5. Lakka HM., Laaksonen DE, Lakka TA, Niskanen LK, Kumpusalo E, Tuomilehto J. et.al. Disease Mortality in Middle-aged Men The Metabolic Syndrome and Total and Cardiovascular. JAMA. 2002; 288(21):2709-2716
6. Lin. WY, Lee WT., Chen CY. 2002. Optimal Cut-off Values For Obesity; Using Simple Anthropometric Indices to Predict Cardiovascular Risk Factors in Taiwan. Int J Obes Relat Metab Disord. 26:1232-1238.
7. Reaven GM. Metabolic Syndrome : Definition, Relationship to Insulin Resistance, And Clinical Utility. In : Shils ME, Shike M. Modern Nutrition in Health and Disease Tenth Edition. Philadelphia:Lippincott Williams & Wilkins. 2006. p 1004-1010

8. Laquatra I. Nutrition for Weight Management in : Mahan LK, Stump SE. Krause's food, nutrition & diet therapy. 11th ed. Philadelphia:Elsevier; 2004. p. 566-567
9. Shils ME, Shike M. Modern Nutrition in Health and Disease Tenth Edition. Philadelphia:Lippincott Williams & Wilkins. 2006 p 1080
10. Liubov, Sohar E., Laor A. Neck circumference as a simple screening measure for identifying overweight and obese Patients. The North Association for The Study of Obesity. 2001. 470:477.
11. Lemieux I., Pascot A., Couillard C, Lamarche B, Tchernof A, Almeras N, et al. Hypertriglyceridemic Waist: a Marker of the Atherogenic Metabolic Triad Men? Circulation. 2000. 102:179-184
12. Sidartawan Soegondo, Reno Gustaviani. Sindrom Metabolik. Dalam : Sudoyo, Aru W, dkk. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III Edisi IV. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI, 2006. hal 1871-1872.
13. Lean MEJ, Han TS, Morrison CE. Waist Circumference as a measure for indicating need for weight management. BMJ. 311(6988)_158
14. Dahlan S. Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan. Jakarta : Salemba Medika. 2009. hal 157
15. Cornier MA, Dabelea D, Hernandez TL, Lindstrom LC, Steig AJ, Stob NR, et.al. The Metabolic Syndrome Endocrine Reviews, December 2008, 29(7):777-822 .
16. Jalal F, Liputo NI, Susanti N, Oenzil F. Hubungan Lingkar Pinggang dengan Kadar Glukosa Darah, Trigliserida, dan Tekanan Darah pada Etnis Minang di Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. Universitas Andalas. 2006
17. Rencana Aksi Nasional Pangan dan Gizi tahun 2006-2010. [online]2010 Agustus[dikutip 2010 Agustus 25]; available from : kgm.bappenas.go.id/document/makalah/24_makalah.pdf
18. Insel P, Turner RE, Ross D. Discovering Nutrition. 2nd ed. American Dietetic Association; 2006. p 137

19. Temple NJ, Steyn NP. Diet and the Prevention of Type 2 Diabetes. in : Temple NJ, Wilson T, Jacobs DR. Nutritional Health : Strategies for Diseases Prevention, Second Edition. 2006 . Totowa : Human Press Inc. p 77-87
20. Anderson JW. Diabetes Mellitus:Medical Nutrition Therapy. In: Shills ME, Shike M. Modern Nutrition in Health and Disease tenth Ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.2006. p 1061
21. Lupton JR, Trumbo PR. Dietary Fiber. In: Shills ME, Shike M. Modern Nutrition in Health and Disease tenth Ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.2006. p 83-89
22. Franz MJ. Medical Nutrition Therapy for Diabetes Mellitus & Hypoglycemia of Nondiabetic Origin. In : Krummel DA. Medical nutrition therapy in cardiovascular disease. In : Mahan LK, Stump SE. Krause's food, nutrition & diet therapy. 11th ed. Philadelphia:Elsevier; 2004. p 807-808
23. Merchant AT, Anand SS, Kelemen LE, Vuksan V, Jacobs R, Davis B, et al. Carbohydrate intake and HDL in a multiethnic population. Am J Clin Nutr 2007;85:225–30.
24. PERDOSSI. Guideline Stroke 2007. 2007. Jakarta : PERDOSSI.
25. Krummel DA. Medical Nutrition Therapy in Hypertention. In : Mahan LK, Stump SE. Krause's Food, Nutrition, & Diet Therapi 11th Ed. United States of America : Elsevier. 2004. p 911
26. Kurnia A. Gizi Seimbang untuk Mencegah Hipertensi. Disampaikan pada Seminar Hipertensi September 2002. Jakarta.
27. Coulston AM, Rock Cl, Monsem ER, King J. Nutrition in The Prevention and Treatment of Disease. United States of America : Academic Press. 2001.
28. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2007[online] 2010Agustus [dikutip 2010 Agustus 26]; Available from : <http://www.litbang.depkes.go.id/>.
29. Guyton AC, Hall JE. Buku ajar fisiologi kedokteran. 11th ed. Jakarta:Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2007. hal 917

30. Anwar TB. Faktor Risiko Penyakit Jantung Koroner. Sumatra Utara: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.2004.
31. Houston CM, Egan BM. Metabolic Syndrome. The Journal of the American Nutraceutical Association. Vol 8, No 2. 2005. available from: www.ana-jana.org.
32. Heru Cahjono, Anak Agung Gde Budhiarta. Hubungan Resistensi Insulin Dengan Kadar Nitric Oxide Pada Obesitas Abdominal. J Peny Dalam, Volume 8 Nomor 1 Januari

Nama	Jenis Kelamin	TTL	TGL AMBIL DATA	BB	TB	LP	imt	gdp	hdl	TG	TDS	TDD
LI	perempuan	30-Oct-67	7-Jun-10	72.2	155.9	90	29.71	69	54	87	110	80
NA	perempuan	12-Jan-61	7-Jun-10	66.2	154	89.5	27.91	83	59	73	140	90
TI	perempuan	16-Mar-73	7-Jun-10	60.3	158.8	78	23.91	51	58	47	110	80
UL	perempuan	10-Oct-67	7-Jun-10	72.2	149.1	85.6	32.48	84	55	90	110	80
IK	perempuan	2-May-71	7-Jun-10	56.8	154.6	87.5	23.76	65	56	89	110	70
NI	perempuan	1-Jan-65	7-Jun-10	75.2	156.5	102.5	30.7	76	54	80	130	80
WID	perempuan	20-Feb-70	7-Jun-10	59.2	167.2	83	21.18	62	56	55	110	70
EP	perempuan	19-Nov-59	7-Jun-10	56.4	154.6	88.5	23.6	60	50	60	110	70
SI	perempuan	18-Jun-61	7-Jun-10	56.4	152	85.5	24.41	81	60	60	110	80
RI	perempuan	20-Apr-62	7-Jun-10	57.6	150.5	93	25.43	61	60	128	110	80
LIA	perempuan	26-Jul-58	7-Jun-10	57.1	150.8	91	25.11	70	60	57	120	70
ROC	perempuan	27-May-63	7-Jun-10	62	159.5	89	24.37	76	60	133	120	80
LIS	perempuan	12-Jan-70	7-Jun-10	49.5	146.3	74.5	23.13	56	55	80	115	80
YU	perempuan	19-Jul-65	7-Jun-10	59.9	158.4	85	23.87	61	56	91	130	80
RN	perempuan	5-Jul-66	7-Jun-10	56.9	154	86	23.99	56	56	93	100	65
PUR	perempuan	17-May-63	7-Jun-10	52.7	162	79.5	20.08	73	49	73	110	70
AN	perempuan	31-Mar-63	7-Jun-10	71.1	162	90	27.09	279	49	146	110	70
DI	perempuan	19-Apr-67	7-Jun-10	56.5	147	79	26.15	64	57	40	115	80
NN	perempuan	19-Sep-62	7-Jun-10	67	166	86.5	24.31	66	59	54	120	80
AH	perempuan	8-Dec-61	7-Jun-10	56.8	154	90	23.95	63	66	84	120	80
EK	laki-laki	23-Nov-61	7-Jun-10	60.3	159.8	82.5	23.61	69	53	52	120	80
SAN	laki-laki	7-Jul-60	7-Jun-10	81.6	178.9	92	25.5	66	52	195	125	80
ROT	laki-laki	29-Oct-57	7-Jun-10	78.3	171	97	26.78	87	55	60	120	80
HAN	laki-laki	24-Apr-64	7-Jun-10	69.5	157.9	98	27.88	71	55	55	145	90
JK	laki-laki	26-Dec-59	7-Jun-10	73.1	161.5	106	28.03	207	56	59	120	90
PRW	laki-laki	2-Oct-54	7-Jun-10	55	151.2	85.5	24.06	229	60	83	130	90
HR	laki-laki	15-Jun-62	7-Jun-10	74.9	167.8	93	26.6	65	51	169	125	80
AD	laki-laki	2-Jan-70	7-Jun-10	65.5	168.5	80	23.07	71	50	230	120	80
RY	laki-laki	27-Jun-56	7-Jun-10	71.4	167.4	93	25.48	95	53	118	130	90
SRY	laki-laki	15-Mar-70	7-Jun-10	76.9	164.3	92.5	28.49	60	55	113	130	80
NRY	laki-laki	20-Jul-54	7-Jun-10	93.8	169.5	113	32.65	69	40	138	130	85
YD	laki-laki	25-Aug-55	7-Jun-10	71.1	171.8	89	24.09	108	40	84	110	70
BKR	laki-laki	24-Oct-68	7-Jun-10	79.9	170	99.5	27.65	65	53	332	130	90
IM	laki-laki	7-Jan-70	7-Jun-10	70.1	167.2	89.5	25.08	60	63	112	120	80
AF	laki-laki	18-Mar-66	7-Jun-10	59.3	160	86	23.16	73	57	56	120	80
EM	laki-laki	27-Nov-58	7-Jun-10	77.9	172	98	26.33	64	54	94	130	80

KAT_ GDP	KAT_ TG	KAT_ TDS	KAT_ TDD	KAT_ IMT	PROTEIN	KH	LEMAK	AKTIFITAS FISIK	KOLES- TEROL	SERAT	PUFA	JML ROKOK
normal	normal	normal	normal	obesitas	102.9	246.2	109.7	1922.51	581.3	10.8	16.4	0
normal	normal	tinggi	tinggi	obesitas	115.9	256.9	122.7	2482.07	779.5	10	18.1	0
normal	normal	normal	normal	overweight	48.6	241.3	90.4	1648.09	375.2	22.3	13.8	0
normal	normal	normal	normal	obesitas	106.5	305	111.5	2266.64	641.3	15.1	17.8	0
normal	normal	normal	normal	overweight	124.7	348.1	109.4	1968.83	329.8	12.1	24.4	0
normal	normal	tinggi	normal	obesitas	151.7	239.6	135.5	2409.12	744	8.3	18.6	0
normal	normal	normal	normal	normal	68.9	314.4	49.4	1952.5	315.5	18.6	7.4	0
normal	normal	normal	normal	overweight	47.2	233.8	29.9	2198.14	118.4	13	4.5	0
normal	normal	normal	normal	overweight	90.9	389.2	81.3	2366.63	225	11.3	13.8	0
normal	normal	normal	normal	obesitas	81.55	340.3	50.3	2328	65.2	9	11.4	0
normal	normal	normal	normal	obesitas	87	273.4	57	1941.43	348.4	9.4	11	0
normal	normal	normal	normal	overweight	89.1	383.9	57.9	2482.42	281.8	9	9.9	0
normal	normal	normal	normal	overweight	83.5	214.4	61.8	2451.07	222.9	25.8	15.5	0
normal	normal	tinggi	normal	overweight	105.1	242.8	67.6	2244	214	12.5	10.2	0
normal	normal	normal	normal	overweight	60.6	257.7	46.1	1822.09	181.4	13.7	8.8	0
normal	normal	normal	normal	normal	110.2	325.4	66.8	2418.14	510.2	19.4	18	0
tinggi	normal	normal	normal	obesitas	69.8	225.1	79.7	2335	184.5	12.1	14.4	0
normal	normal	normal	normal	obesitas	70.6	336.6	55.6	1695	122.7	19.3	7.1	0
normal	normal	normal	normal	overweight	85	254.1	62.1	1670.17	222.9	17.2	15.7	0
normal	normal	normal	normal	overweight	84.7	308.1	52.1	2166.41	331.2	9.7	10.4	0
normal	normal	normal	normal	overweight	75.6	286.3	39.2	2014	138.7	24.8	8.6	16
normal	tinggi	normal	normal	obesitas	66.9	363.9	59.7	2644	196.6	21	10.6	0
normal	normal	normal	normal	obesitas	94.83	466.9	56.9	2759	208	12.6	11.4	0
normal	normal	tinggi	tinggi	obesitas	133	277.5	80.8	2425	361	14.4	25.4	6
tinggi	normal	normal	tinggi	obesitas	90.7	376.6	79.1	2330	456	26.8	14.8	36
tinggi	normal	tinggi	tinggi	overweight	95.6	327.7	106.5	2593	490.8	14.9	18.3	8
normal	tinggi	normal	normal	obesitas	81.9	451	28	2433	131.9	19.8	10.9	0
normal	tinggi	normal	normal	overweight	154.1	266.1	111.8	2368	705.3	28.5	15.2	0
normal	normal	tinggi	tinggi	obesitas	109.1	207.2	134.1	1939	554.8	19.1	20.4	5
normal	normal	tinggi	normal	obesitas	90.1	267.9	56.9	1978	57.3	20.7	15.3	0
normal	normal	tinggi	tinggi	obesitas	93.4	453.6	47.7	2142	106.5	8.3	11.3	12
tinggi	normal	normal	normal	overweight	153.8	372	49.8	2498.5	290.5	27.7	13.4	0
normal	tinggi	tinggi	tinggi	obesitas	128.2	296.3	114.8	2374.5	598.5	11.3	20.6	16
normal	normal	normal	normal	obesitas	95.1	360.6	72.2	2338	257.1	22.9	16.5	3
normal	normal	normal	normal	overweight	62.7	312	80.2	1865.79	156.7	26.7	6.9	24
normal	normal	tinggi	normal	obesitas	111.4	298	84.1	1935	671.2	12.6	12.1	10

TRANS_ GD	TRANS_ DL	TRANS_ TG	TRANS_ DS	TRANS_ DD	TRANS_ LMK	TRANS_ SRT	TRANS_ KOL	TRANS_ RKK	UMUR	KAT_ AKTIFITAS
1.84	1.73	1.94	2.04	1.9	2.04	1.03	2.76	.	42.63	ringan
1.92	1.77	1.86	2.15	1.95	2.09	1	2.89	.	49.43	berat
1.71	1.76	1.67	2.04	1.9	1.96	1.35	2.57	.	37.25	ringan
1.92	1.74	1.95	2.04	1.9	2.05	1.18	2.81	.	42.69	sedang
1.81	1.75	1.95	2.04	1.85	2.04	1.08	2.52	.	39.13	ringan
1.88	1.73	1.9	2.11	1.9	2.13	0.92	2.87	.	45.46	berat
1.79	1.75	1.74	2.04	1.85	1.69	1.27	2.5	.	40.32	ringan
1.78	1.7	1.78	2.04	1.85	1.48	1.11	2.07	.	50.58	sedang
1.91	1.78	1.78	2.04	1.9	1.91	1.05	2.35	.	49	sedang
1.79	1.78	2.11	2.04	1.9	1.7	0.95	1.81	.	48.16	sedang
1.85	1.78	1.76	2.08	1.85	1.76	0.97	2.54	.	51.9	ringan
1.88	1.78	2.12	2.08	1.9	1.76	0.95	2.45	.	47.06	berat
1.75	1.74	1.9	2.06	1.9	1.79	1.41	2.35	.	40.43	berat
1.79	1.75	1.96	2.11	1.9	1.83	1.1	2.33	.	44.92	sedang
1.75	1.75	1.97	2	1.81	1.66	1.14	2.26	.	43.95	ringan
1.86	1.69	1.86	2.04	1.85	1.82	1.29	2.71	.	47.09	berat
2.45	1.69	2.16	2.04	1.85	1.9	1.08	2.27	.	47.22	sedang
1.81	1.76	1.6	2.06	1.9	1.75	1.29	2.09	.	43.16	ringan
1.82	1.77	1.73	2.08	1.9	1.79	1.24	2.35	.	47.75	ringan
1.8	1.82	1.92	2.08	1.9	1.72	0.99	2.52	.	48.53	sedang
1.84	1.72	1.72	2.08	1.9	1.59	1.39	2.14	1.2	48.57	sedang
1.82	1.72	2.29	2.1	1.9	1.78	1.32	2.29	.	49.95	berat
1.94	1.74	1.78	2.08	1.9	1.76	1.1	2.32	.	52.64	berat
1.85	1.74	1.74	2.16	1.95	1.91	1.16	2.56	0.78	46.15	berat
2.32	1.75	1.77	2.08	1.95	1.9	1.43	2.66	1.56	50.48	sedang
2.36	1.78	1.92	2.11	1.95	2.03	1.17	2.69	0.9	55.72	berat
1.81	1.71	2.23	2.1	1.9	1.45	1.3	2.12	.	48.01	berat
1.85	1.7	2.36	2.08	1.9	2.05	1.45	2.85	.	40.45	sedang
1.98	1.72	2.07	2.11	1.95	2.13	1.28	2.74	0.7	53.98	ringan
1.78	1.74	2.05	2.11	1.9	1.76	1.32	1.76	.	40.26	ringan
1.84	1.6	2.14	2.11	1.93	1.68	0.92	2.03	1.08	55.92	sedang
2.03	1.6	1.92	2.04	1.85	1.7	1.44	2.46	.	54.82	berat
1.81	1.72	2.52	2.11	1.95	2.06	1.05	2.78	1.2	41.65	sedang
1.78	1.8	2.05	2.08	1.9	1.86	1.36	2.41	0.48	40.44	sedang
1.86	1.76	1.75	2.08	1.9	1.9	1.43	2.2	1.38	44.25	ringan
1.81	1.73	1.97	2.11	1.9	1.92	1.1	2.83	1	51.56	ringan

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
lingkar pinggang	.150	36	.040	.947	36	.084
kadar glukosa puasa	.335	36	.000	.522	36	.000
kadar kolesterol HDL	.138	36	.081	.922	36	.014
kadar trigliserida	.230	36	.000	.769	36	.000
tekanan darah sistolik	.174	36	.007	.919	36	.012
tekanan darah diastolik	.311	36	.000	.825	36	.000

a Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TRANS_GP	.254	36	.000	.685	36	.000
TRANS_DL	.162	36	.018	.879	36	.001
TRANS_TG	.137	36	.085	.949	36	.098
TRANS_DS	.177	36	.006	.925	36	.017
TRANS_DD	.327	36	.000	.822	36	.000

a Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
protein	.130	36	.127	.959	36	.197
karbohidrat	.095	36	.200(*)	.947	36	.084
lemak	.144	36	.058	.939	36	.046
aktifitas fisik	.164	36	.015	.953	36	.129
asupan kolesterol	.152	36	.036	.918	36	.011
asupan serat	.151	36	.036	.919	36	.012
Jumlah rokok	.404	36	.000	0.556	36	.000
asupan PUFA	.111	36	.200(*)	.979	36	.720

* This is a lower bound of the true significance.

a Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TRAN_LMK	.107	36	.200(*)	.965	36	.314
TRAN_SRT	.112	36	.200(*)	.944	36	.065
TRAN_RKK	.105	10	.200(*)	.991	10	.998
TRAN_KOL	.079	36	.200(*)	.966	36	.326

* This is a lower bound of the true significance.
 a Lilliefors Significance Correction

Correlations

			lingkar pinggang	kadar glukosa puasa
Spearman's rho	lingkar pinggang	Correlation Coefficient	1.000	.224
		Sig. (2-tailed)	.	.189
		N	36	36
	kadar glukosa puasa	Correlation Coefficient	.224	1.000
		Sig. (2-tailed)	.189	.
		N	36	36

Correlations

			lingkar pinggang	kadar kolesterol HDL
Spearman's rho	lingkar pinggang	Correlation Coefficient	1.000	-.187
		Sig. (2-tailed)	.	.274
		N	36	36
	kadar kolesterol HDL	Correlation Coefficient	-.187	1.000
		Sig. (2-tailed)	.274	.
		N	36	36

Correlations

		lingkar pinggang	TRANS_TG
lingkar pinggang	Pearson Correlation	1	.287
	Sig. (2-tailed)	.	.090
	N	36	36
TRANS_TG	Pearson Correlation	.287	1
	Sig. (2-tailed)	.090	.
	N	36	36

Correlations

			lingkar pinggang	tekanan darah sistolik
Spearman's rho	lingkar pinggang	Correlation Coefficient	1.000	.503(**)
		Sig. (2-tailed)	.	.002
		N	36	36
	tekanan darah sistolik	Correlation Coefficient	.503(**)	1.000
		Sig. (2-tailed)	.002	.
		N	36	36

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

Correlations

			lingkar pinggang	tekanan darah diastolik
Spearman's rho	lingkar pinggang	Correlation Coefficient	1.000	.376(*)
		Sig. (2-tailed)	.	.024
		N	36	36
	tekanan darah diastolik	Correlation Coefficient	.376(*)	1.000
		Sig. (2-tailed)	.024	.
		N	36	36

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