

**DENSITAS ENERGI MAKANAN DAN LINGKAR PINGGANG
SEBAGAI FAKTOR RISIKO PENINGKATAN KADAR C-
REACTIVE PROTEIN (CRP) PADA REMAJA OBESITAS
DENGAN SINDROMA METABOLIK**

Artikel Penelitian

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



disusun oleh :

SANTI MAYASARI

22030110120039

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2014**

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Densitas Energi Makanan dan Lingkar Pinggang sebagai Faktor Risiko Peningkatan Kadar *C-Reactive Protein* (CRP) pada Remaja Obesitas dengan Sindrom Metabolik“ telah dipertahankan dihadapan reviewer dan telah direvisi:

Mahasiswa yang mengajukan:

Nama : Santi Mayasari
NIM : 22030110120039
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Ilmu Gizi
Universitas : Diponegoro Semarang
Judul Proposal : Densitas Energi Makanan dan Lingkar Pinggang sebagai Faktor Risiko Peningkatan Kadar *C-Reactive Protein* (CRP) pada Remaja Obesitas dengan Sindrom Metabolik

Semarang, 27 Juni 2014

Pembimbing,

Prof. Dr. M. Sulchan, M.Sc, DA Nutr,
Sp.GK

NIP. 1949062019703001

**DENSITAS ENERGI MAKANAN DAN LINGKAR PINGGANG SEBAGAI FAKTOR
RISIKO PENINGKATAN KADAR *C-REACTIVE PROTEIN* (CRP) PADA REMAJA
OBESITAS DENGAN SINDROM METABOLIK**

Santi Mayasari* Muhammad Sulchan**

ABSTRAK

Latar Belakang: Prevalensi sindrom metabolik pada remaja semakin meningkat karena peningkatan prevalensi obesitas pada remaja. Remaja lebih memilih mengonsumsi makanan dengan densitas energi tinggi. Lingkar pinggang merupakan salah satu faktor risiko sindrom metabolik menunjukkan adanya inflamasi ringan. Kadar *C-Reactive Protein* (CRP) meningkat dengan adanya inflamasi. Densitas energi makanan dan lingkar pinggang merupakan faktor risiko peningkatan kadar CRP. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya risiko faktor densitas energi makanan dan lingkar pinggang terhadap peningkatan kadar CRP.

Metode: Penelitian dilakukan di SMA Negeri 2 Semarang. Desain penelitian *cross sectional* dengan jumlah subyek 38. Data sindrom metabolik diperoleh dengan melakukan pengukuran antropometri, tekanan darah dan pemeriksaan lipid darah. Sindrom metabolik dinyatakan apabila memenuhi ≥ 3 kriteria sebagai berikut: trigliserid ≥ 110 mg/dl, HDL ≤ 40 mg/dl, glukosa darah puasa ≥ 110 mg/dl, tekanan darah dan atau lingkar pinggang \geq persentil ke-90. Data densitas energi diperoleh dengan wawancara menggunakan *food frequency questionnaire*.

Hasil: Prevalensi obesitas sebesar 7,9%. Prevalensi sindrom metabolik pada remaja obesitas 15,2%. Ditemukan hubungan bermakna antara densitas energi (r: 0,506; p: 0,004) dengan lingkar pinggang. Tidak ada hubungan antara densitas energi (r: 0,240; p: 0,430) dan lingkar pinggang (r: 0,433; p: 0,139) dengan peningkatan kadar CRP.

Simpulan: Dalam penelitian ini lingkar pinggang terbukti merupakan faktor risiko terhadap peningkatan kadar CRP. Densitas energi makanan tidak terbukti sebagai faktor risiko terhadap peningkatan kadar CRP.

Kata Kunci: obesitas, sindrom metabolik, densitas energi makanan, lingkar pinggang, C-Reactive Protein (CRP)

* Mahasiswa Program studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

** Dosen Program studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

**DIETARY ENERGY DENSITY AND WAIST CIRCUMFERECE ARE RISK FACTORS
FOR INCREASING LEVELS C-REACTIVE PROTEIN (CRP) ON ADOLESCENT
OBESITY WITH METABOLIC SYNDROME**

Santi Mayasari* Muhammad Sulchan**

ABSTRACT

Background: Prevalence of metabolic syndrome is increasing due to increased prevalence of obesity in adolescents. Adolescents prefer consume food with high densityenergy. Waist circumference is a risk factor for metabolic syndrome showed mild inflammation. Levels of c-reactive protein (CRP) is increased by presence of inflammation. Dietary energy density and waist circumference are risk factors for increased levels of CRP. The purpose of this study is to define risk factors of dietary energy density and waist circumference to increased levels of CRP.

Method: The study was carried out in SMA Negeri 2 Semarang. A cross sectional study design with the amount of subjects are 38. Metabolic syndrome data obtained by anthropometric, blood pressure, and lipid profile from venous bood sample. The prevalence of metabolic syndrome is defined as the presence of ≥ 3 of the following risk factors: triglyceride ≥ 110 mg/dl, HDL ≤ 40 mg/dl, fasting glucose level ≥ 110 mg/dl, and blood pressure or waist cirmcumference at or above the 90th percentile. Dietary energy density data obtained by interview using a food frequency questionnaire.

Results: The prevalence of obesity was 7.9%. The prevalence of metabolic syndrome in obese adolescents 15.2%. Found a significant relationship between energy density (r: 0.506, p: 0.004) and waist circumference. There is no relationship between energy (r: 0,240; p: 0,430) and waist circumference (r: 0,433; p: 0,139) with increased levels of CRP.

Conclusion: In this study waist circumference proved to be a risk factor to increased levels of CRP. Dietary energy density not proved as a risk factor to increased levels of CRP.

Keywords: obesity, metabolic syndrome, dietary energy density, waist circumference, C-reactive protein (CRP)

* Student of Nutrition Sience Study Program of Medical Fakulty, Diponegoro University

** Lecture of Nutrition Sience Study Program of Medical Fakulty, Diponegoro University

PENDAHULUAN

Sindrom metabolik merupakan sekumpulan faktor risiko penyakit kardiovaskular dan penyakit metabolik lain seperti resistensi insulin, obesitas sentral, dislipidemia dan hipertensi.¹ Prevalensi sindrom metabolik diberbagai belahan dunia sudah menjadi masalah kesehatan, berdasarkan kriteria NCEP-ATP III, prevalensi di seluruh dunia berkisar antara 15-30%,² pada populasi Asia berkisar antara 10-15%. Sedangkan di Indonesia, pada tahun 2004 prevalensinya mencapai 24,4% (Himpunan Studi Obesitas Indonesia) dan di DKI Jakarta pada tahun 2006 menunjukkan prevalensi sindrom metabolik yang lebih besar yaitu sebesar 28,4%.³ *National Health and Nutrition Examination Survey III (NHANES III)* tahun 1988-1994 menunjukkan bahwa sindrom metabolik mencapai 4,2% pada remaja usia 12-19 tahun dan 28,7% pada remaja obesitas.⁴

Prevalensi sindrom metabolik meningkat dengan meningkatnya usia dan peningkatan angka kejadian obesitas.⁵ Obesitas pada remaja dan dewasa muda mengalami peningkatan dalam kurun waktu lima tahun terakhir, yaitu dari 10,9% menjadi 22,1%.⁶ Remaja cenderung mengkonsumsi makanan dengan densitas energi tinggi seperti *fast food*, kentang goreng, ayam goreng. Makanan padat energi adalah makanan dengan densitas energi yang tinggi, biasanya tinggi kadungan karbohidrat sederhana, gula dan lemak,⁷ maka cenderung lebih lezat dan gurih sehingga lebih disukai oleh remaja. Berdasarkan RISKESDAS tahun 2007 di Indonesia, *unhealthy food* seperti makanan dengan penyedap, manis dan berlemak banyak dikonsumsi oleh anak usia 12-15 tahun.⁸ Asupan makan pada remaja yang tinggi energi berpotensi menimbulkan obesitas, karena bila dikonsumsi lebih dari yang jumlah yang dibutuhkan akan disimpan didalam tubuh sebagai sel-sel lemak.⁹ Keseimbangan energi positif yang terjadi karena asupan makanan yang berlebih terutama makanan tinggi kalori dan sumber karbohidrat dapat menyebabkan akumulasi lemak di jaringan adiposa abdominal. Remaja yang mengalami obesitas akan cenderung mengalami obesitas saat dewasa serta dapat meningkatkan risiko terjadinya sindrom metabolik seperti hipertensi, diabetes melitus tipe 2, penyakit jantung koroner dan gangguan perkembangan emosional.

Obesitas terbagi menjadi obesitas general dan obesitas sentral. Lingkar pinggang adalah ukuran antropometri yang digunakan untuk menentukan obesitas

sentral, kriteria untuk Asia Pasifik yaitu ≥ 90 cm untuk pria dan ≥ 80 cm untuk wanita.¹⁰ Penimbunan lemak dalam perut yang dikenal dengan obesitas sentral atau obesitas viseral lebih berkaitan dengan kejadian sindrom metabolik dan penyakit jantung koroner. Obesitas sentral dikenal sebagai tanda yang dapat menunjukkan terjadinya sindrom metabolik. Lingkar pinggang yang besar berkaitan dengan nilai *C-Reaktif Protein* (CRP) yang tinggi pada remaja. Lingkar pinggang yang besar dapat menunjukkan adanya inflamasi ringan. Jaringan lemak viseral dapat meningkatkan kadar pro-inflamatori sitokin untuk memproduksi inflamatori sitokin.¹¹ Produksi CRP induksi oleh Interleukin-6 (IL-6) dan diregulasi oleh inflamatori sitokin. Nilai CRP yang tinggi dapat menunjukkan adanya induksi sitokin yang menggambarkan proses proinflamasi.¹² CRP merupakan biomarker dalam sirkulasi gangguan endothelial. Remaja yang mengalami obesitas memiliki konsentrasi CRP yang lebih tinggi daripada remaja dengan berat badan normal.

C-reactive protein (CRP) adalah suatu tanda sensitif untuk inflamasi sistemik dan diproduksi oleh hepar.⁵ Peningkatan serum CRP berkaitan dengan perubahan arterial awal pada anak dan remaja yang mengalami obesitas.¹³ Remaja yang mengalami obesitas memiliki konsentrasi CRP yang lebih tinggi daripada remaja dengan berat badan normal. Asupan makanan berkaitan dengan peningkatan kadar CRP dan gejala inflamasi. Variasi makanan yang dikonsumsi dapat mempengaruhi kadar CRP, konsumsi tinggi sayur dan buah dapat menurunkan kadar CRP.¹⁴ Sindrom metabolik sangat erat hubungannya dengan peningkatan risiko terhadap penyakit jantung koroner dan penyakit metabolik seperti *diabetes mellitus* tipe 2 dan aterosklerosis.¹⁵ Berdasarkan uraian diatas, densitas energi dan lingkar pinggang merupakan faktor risiko peningkatan kadar CRP pada remaja obesitas dengan sindrom metabolik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis densitas energi dan lingkar pinggang sebagai faktor risiko peningkatan kadar CRP pada remaja obesitas dengan sindrom metabolik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup keilmuan gizi masyarakat menggunakan desain *cross sectional*. Pengambilan data meliputi dua tahap, yaitu pengambilan data awal dan pengambilan data lanjutan.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua remaja usia 15-18 tahun di kota Semarang. Pengambilan data dan pemilihan sampel dengan melakukan skrining pengukuran berat badan, tinggi badan dan lingkar pinggang pada 835 siswa SMA Negeri 2 Semarang. Jumlah siswa yang memenuhi kriteria inklusi

sebesar 47 siswa. Pengambilan data lanjut dilakukan pada 38 siswa sesuai dengan rumus untuk menghitung sampel minimal. Kriteria inklusi yang digunakan pada penelitian ini adalah remaja yang berusia 15-18 tahun, mengalami obesitas yang ditandai dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) terhadap umur dan jenis kelamin \geq persentil ke-95, mengalami obesitas sentral (lingkar pinggang \geq persentil ke-90, yaitu ≥ 93 cm untuk laki-laki, ≥ 87 cm untuk perempuan). Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah subyek mengundurkan diri, sakit, atau meninggal dunia saat penelitian berlangsung.

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar *C-reactive protein* (CRP), variabel bebasnya adalah densitas energi dan lingkar pinggang. Pengukuran antropometri dilakukan untuk menentukan status gizi subjek berdasarkan *BMI-for age percentile* kemudian menentukan obesitas sentral. Berat badan diukur menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 kg, tinggi badan diukur menggunakan *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm. Status gizi subjek dinyatakan normal jika *BMI-for age percentile* 5 sampai < persentil ke-95 dan obesitas jika \geq persentil ke-95. Lingkar pinggang diukur menggunakan pita meter dengan ukuran maksimal 150 cm, subjek yang memiliki obesitas sentral jika lingkar pinggang \geq persentil ke-90, yaitu untuk laki-laki sebesar ≥ 93 cm dan untuk perempuan adalah ≥ 87 cm. Tekanan darah diukur dengan metode tidak langsung (*indirect method*) dengan cara auskultasi.

Sindrom metabolik ditentukan jika subyek memenuhi ≥ 3 faktor risiko dari sindrom metabolik berdasarkan *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III* (NCEP ATP III) untuk remaja: obesitas sentral (lingkar pinggang \geq persentil ke-90, yaitu ≥ 93 cm untuk laki-laki, ≥ 87 cm untuk perempuan), hipertensi (tekanan darah sistolik dan/ atau diastolik \geq persentil ke-90), kadar kolesterol HDL < 40 mg/dL, kadar trigliserida ≥ 110 mg/dL, dan kadar GDP ≥ 110 mg/dL, sedangkan subyek dikatakan mengalami pra sindrom metabolik jika memenuhi < 3 faktor risiko sindrom metabolik tersebut.

Densitas energi makanan adalah jumlah energi dalam berat tertentu dari makanan yang dihitung dengan cara membagi asupan energi total perhari dengan berat makanan total yang dikonsumsi diperoleh melalui wawancara secara langsung menggunakan metode *Food Frequency Questionnaire* (FFQ) semi kuantitatif. Asupan makanan untuk laki-laki dinyatakan memiliki densitas energi yang normal jika densitas energi 1,53-2,08 kkal/g, dan dinyatakan memiliki densitas energi tinggi jika mencapai $> 2,09$ kkal/g. Asupan makanan yang dikonsumsi dalam sehari memiliki densitas energi 1,45-1,98 kkal/g dinyatakan memiliki densitas energi normal dan dinyatakan memiliki densitas energi tinggi jika mencapai $> 1,99$ kkal/g untuk perempuan.¹⁶

Kadar *C-reactive protein* (CRP) adalah suatu tanda sensitif untuk menggambarkan adanya inflamasi sistemik. Kadar CRP diukur menggunakan metode aglutinasi yang dilakukan di laboratorium klinik. Kadar CRP dinyatakan tinggi jika nilainya > 6 mg/L. Kadar CRP dinyatakan normal jika nilainya < 6 mg/L.

Pengolahan data menggunakan program komputer. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui kenormalan distribusi data dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Uji hubungan *Pearson* dan *Spearman* dilakukan untuk menguji hubungan densitas energi dengan faktor risiko sindrom metabolik serta hubungan CRP dengan faktor risiko sindrom metabolik. Besar risiko densitas energi dan lingkar pinggang terhadap peningkatan kadar CRP dilakukan dengan menghitung nilai Rasio Prevalensi (RP).

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Subyek Penelitian

Hasil skrining awal melibatkan 835 subyek yang berasal dari SMA Negeri 2 Semarang dengan melakukan pengukuran berat badan, tinggi badan, lingkar pinggang, dan tekanan darah. Hasil skrining menunjukkan bahwa 80(9,58%) subyek termasuk *overweight*, 66(7,9%) subyek termasuk obesitas, 61(7,3%) subyek termasuk dalam obesitas sentral, dan 10(1,2%) subyek termasuk dalam sindrom metabolik. 15,2% subyek termasuk dalam sindrom metabolik jika dilihat diantara subyek yang mengalami obesitas. Karakteristik subyek penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Usia, Status Gizi dan Faktor Risiko Sindrom Metabolik

Variabel	Sindrom Metabolik	Pra Sindrom Metabolik
Total	(n=10)	(n=37)
Usia (th)	16,5 (15-17)	16 (15-17)
IMT (Kg/m ²)	32,5 (29.6-45,6)	30,3 (25,9-43,3)
Lingkar Pinggang (cm)	105 (97,5-120,3)	93,5 (87-134)
TD Sistolik (mmHg)	130 (120-140)	110 (100-140)
TD Diastolik (mmHg)	70 (70-80)	70 (70-80)
GDP (mg/dL)	79,9±10,9	82,2±6,2
Trigliserida (mg/dL)	119 (72-181)	72 (50-135)
Kolesterol HDL (mg/dL)	32,5 (30-48)	42 (30-56)
Laki-laki	(n=10)	(n=18)

Usia (th)	16,5 (15-17)	16 (15-17)
IMT (Kg/m ²)	32,6 (29,6-45,6)	30,3 (25,9-43,3)
Lingkar Pinggang (cm)	105,9±8,1	101,4±10,3
TD Sistolik (mmHg)	130 (120-140)	120 (110-140)
TD Diastolik (mmHg)	70 (70-80)	70 (70-80)
GDP (mg/dL)	79,9±10,9	83,6±5,6
Trigliserida (mg/dL)	117,2±32,5	76,5±15,2
Kolesterol HDL (mg/dL)	32,5 (30-48)	40 (30-56)
Perempuan		(n=19)
Usia (th)	-	16 (15-17)
IMT (Kg/m ²)	-	31,4±2,8
Lingkar Pinggang (cm)	-	90 (87-114,4)
TD Sistolik (mmHg)	-	110 (100-120)
TD Diastolik (mmHg)	-	70 (70-70)
GDP (mg/dL)	-	81±6,6
Trigliserida (mg/dL)	-	51 (50-135)
Kolesterol HDL (mg/dL)	-	44,1±6,1

Catatan =IMT Indeks Massa Tubuh, LP Lingkar Pinggang, TDS Tekanan Darah Sistol, TDD Tekanan Darah Diastol, GDP Gula Darah Puasa, TG Trigliserida, HDL High Density Lipoprotein.

Tabel 1 menunjukkan karakteristik subyek meliputi usia, status gizi dan faktor risiko sindrom metabolik yang dibagi menurut jenis kelamin dan total subyek berdasarkan kelompok sindrom metabolik dan kelompok pra sindrom metabolik. Jumlah subyek yang mengalami sindrom metabolik adalah 10 siswa, yang mengalami pra sindrom metabolik adalah 37 siswa. Subyek laki-laki yang mengalami sindrom metabolik sebanyak 10 siswa, sedangkan yang mengalami pra sindrom metabolik sebanyak 18 siswa. Kelompok sindrom metabolik pada laki-laki memiliki nilai median lebih tinggi dari kelompok pra sindrom metabolik kecuali variabel tekanan darah diastolik dan kadar HDL.

Subyek perempuan pada penelitian ini hanya mengalami pra sindrom metabolik yaitu sebanyak 19 siswa. Pada perempuan nilai median tidak dapat dibandingkan antara masing-masing kelompok karena pada subyek perempuan hanya terdapat kelompok pra sindrom metabolik. Berdasarkan total subyek, nilai median kelompok sindrom metabolik lebih tinggi dari kelompok pra sindrom metabolik, kecuali variabel tekanan darah diastolik dan kolesterol HDL.

Tabel 2 menunjukkan obesitas sentral memiliki frekuensi tertinggi yaitu 38(100%) siswa mempunyai lingkar pinggang yang sesuai dengan kriteria komponen sindrom metabolik berdasarkan kriteria NCEP ATP III. Batas lingkar pinggang pada laki-laki adalah >93 cm, sedangkan perempuan adalah >87 cm. Semua subjek memiliki lingkar pinggang yang sesuai dengan kriteria sindrom metabolik karena pengukuran lingkar pinggang termasuk dalam skrining awal untuk menentukan jumlah subjek. Siswa yang memiliki lingkar pinggang kurang dari *cut off point* tidak termasuk dalam subjek penelitian.

Tabel 2. Frekuensi Faktor Risiko Sindrom Metabolik

Komponen	Sindrom Metabolik (n=10)		Pra Sindrom Metabolik (n=37)	
Total				
LP (obesitas sentral)	10	100%	37	100%
TDS \geq 122 mmHg	8	80%	2	5,4%
TDD \geq 77 mmHg	4	40%	1	2,7%
GDP \geq 100 mg/dL	-	-	-	-
Trigliserida \geq 110 mg/dL	6	60%	3	8,1%
HDL $<$ 40 mg/dL	9	90%	13	35,1%
Laki-laki				
LP $>$ 93	10	100%	18	100%
TDS \geq 122 mmHg	8	80%	2	11,1%
TDD \geq 77 mmHg	4	40%	1	5,6%
GDP \geq 100mg/dL	-	-	-	-
Trigliserida \geq 110 mg/dL	6	60%	-	-
HDL $<$ 40 mg/dL	9	90%	9	50%
Perempuan				
LP $>$ 87	-	-	19	100%
TDS \geq 122 mmHg	-	-	-	-
TDD \geq 77 mmHg	-	-	-	-
GDP \geq 100mg/dL	-	-	-	-
Trigliserida \geq 110 mg/dL	-	-	3	15,8%
HDL $<$ 40 mg/dL	-	-	4	21,1%

Tabel 3. Kadar CRP pada Subyek

Karakteristik	Kadar CRP Tinggi		Kadar CRP Rendah	
	N	%	N	%
Jenis kelamin				
Laki-laki	6	46,2%	18	72%
Perempuan	7	53,8%	7	28%
Usia				
15 tahun	6	46,2%	6	24%
16 tahun	5	38,5%	11	44%
17 tahun	2	15,4%	8	32%

Tabel 3 menunjukkan bahwa subjek yang memiliki kadar CRP tinggi lebih sedikit dibandingkan dengan subjek yang memiliki kadar CRP rendah. Menurut usia, subjek dengan usia 15 tahun yang paling banyak memiliki kadar CRP tinggi. Subjek usia 16 tahun yang paling banyak memiliki kadar CRP rendah.

Hubungan Densitas Energi dengan Faktor Risiko Sindrom Metabolik dan Kadar C-Reactive Protein (CRP)

Tabel 4 menunjukkan bahwa densitas energi makanan secara bermakna berhubungan dengan IMT dan lingkaran pinggang ($p < 0,05$) sedangkan dengan tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, kadar GDP, kadar trigliserid dan HDL tidak ada hubungan ($p > 0,05$).

Tabel 4. Hubungan Densitas Energi dengan Faktor Risiko Sindrom Metabolik

Variabel	Densitas Energi	
	r	p
IMT	0,458	0,004*
Lingkar pinggang	0,506	0,001*
Tekanan darah sistol	0,166	0,320
Tekanan darah diastol	0,311	0,057
Gula darah puasa	0,203	0,222
Trigliserid	0,142	0,396
HDL	- 0,113	0,498

Catatan: *p<0,05

Densitas Energi dan Lingkar Pinggang sebagai Faktor Risiko Peningkatan Kadar C-Reactive Protein (CRP)

Tabel 5. Hubungan Densitas Energi dan Lingkar Pinggang terhadap Kadar CRP

Variabel	Kadar CRP	
	r	p
Densitas energi	0,240	0,430
Lingkar pinggang	0,433	0,139

Tabel 5 menunjukkan bahwa ($p>0,05$) tidak terdapat hubungan yang bermakna antara densitas energi makanan dan lingkar pinggang dengan kadar CRP.

Tabel 6. Hubungan Densitas Energi dan Lingkar Pinggang terhadap Kadar CRP

	Kadar CRP Tinggi		Kadar CRP Normal		RP
	N	%	N	%	
Densitas energi					
Tinggi	9	69,2	21	84,0	0,6
Normal	4	30,8	4	16,0	
Lingkar pinggang					
Diatas median	7	53,8	12	48,0	1,3
Dibawah median	6	46,2	13	52,0	

Tabel 6 menunjukkan bahwa subjek yang memiliki densitas energi tinggi lebih sedikit yang memiliki kadar CRP yang tinggi tapi lebih banyak yang memiliki kadar CRP normal. Subjek yang memiliki densitas energi normal memiliki jumlah yang sama antara yang memiliki kadar CRP tinggi maupun rendah. Subjek yang memiliki densitas energi tinggi lebih banyak yang memiliki kadar CRP tinggi daripada subjek dengan densitas energi normal.

Jumlah subjek yang memiliki lingkar pinggang diatas median lebih rendah yang memiliki kadar CRP tinggi tapi lebih banyak yang memiliki kadar CRP normal. Subjek yang memiliki lingkar pinggang dibawah median lebih sedikit yang memiliki kadar CRP

tinggi daripada yang memiliki kadar CRP normal. Subjek dengan lingkaran pinggang di atas median lebih banyak yang memiliki kadar CRP tinggi.

Dalam penelitian ini lingkaran pinggang merupakan faktor risiko terhadap peningkatan kadar CRP. Densitas energi makanan tidak terbukti sebagai faktor risiko terhadap peningkatan kadar CRP.

PEMBAHASAN

Penelitian pendahuluan terhadap 835 subyek di SMA Negeri 2 Semarang menunjukkan prevalensi obesitas pada remaja usia 15-18 tahun sebesar 7,9%. Prevalensi ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian pada remaja di Kota Yogyakarta pada tahun 2006 yang menunjukkan prevalensi obesitas sebesar 4,9%. Namun, prevalensi ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan pada tahun 2005 di SMP Domenico Savio Semarang yang menunjukkan prevalensi obesitas sebesar 17,4%.¹⁷ Prevalensi obesitas pada penelitian yang dilakukan di SMP Domenico Savio dipengaruhi oleh karakteristik subyek pada penelitian ini yang sebagian besar remaja dengan tingkat sosial ekonomi yang tinggi sehingga mempengaruhi pola makan dan gaya hidup. Siswa SMA Negeri 2 Semarang dipilih dalam penelitian ini karena sebagian besar memiliki tingkat ekonomi menengah dan merata. Hal ini dapat dilihat dari siswa SMA Negeri 2 Semarang menggunakan transportasi seperti angkutan umum dan sepeda motor untuk berangkat sekolah.

Obesitas sentral yang terjadi pada remaja dipengaruhi oleh pola hidup seperti kebiasaan makan dan aktivitas fisik. Pemilihan makanan pada remaja tidak berdasarkan pada kandungan gizi tetapi pada status sosial, sehingga remaja cenderung memilih makanan cepat saji (*fast food*).¹⁸ Beberapa faktor penyebab obesitas pada remaja antara lain asupan makanan berlebih yang berasal dari jenis makanan olahan instan, *soft drink*, makanan cepat saji seperti burger, pizza, hot dog, kurang konsumsi buah dan sayur serta aktivitas fisik yang kurang.¹⁹ Makanan padat energi adalah makanan dengan densitas energi yang tinggi, biasanya tinggi kandungan karbohidrat sederhana, gula dan lemak, maka cenderung lebih lezat dan gurih sehingga lebih disukai oleh remaja.⁷

Pemilihan makanan pada remaja sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan harga diri. Remaja cenderung mengonsumsi makanan yang tinggi kalori seperti kentang goreng, ayam goreng serta makanan siap saji lainnya. Asupan makanan yang berlebih akan menimbulkan keseimbangan energi positif yang dapat menyebabkan terjadinya obesitas. Pada penelitian ini ditemukan bahwa densitas energi mempunyai hubungan yang bermakna ($p < 0,05$) dengan lingkaran pinggang dan IMT. Semakin tinggi asupan dengan densitas energi tinggi yang dikonsumsi maka semakin besar lingkaran pinggang dan IMT.

Lingkar pinggang merupakan salah satu faktor risiko sindrom metabolik. Prevalensi sindrom metabolik pada penelitian ini sebesar 15,2% pada subyek obesitas. Pada penelitian ini prevalensi sindrom metabolik hanya ditemukan pada subyek laki-laki (21,27%), sedangkan semua subyek perempuan termasuk dalam pra sindrom metabolik. Hal ini menunjukkan bahwa prevalensi sindrom metabolik lebih tinggi pada remaja laki-laki dibandingkan dengan remaja perempuan. Hasil ini sebanding dengan penelitian yang dilakukan pada tahun 2005 di Amerika Serikat dengan prevalensi sindrom metabolik pada remaja laki-laki sebesar 6,3%, sedangkan prevalensi sindrom metabolik pada perempuan sebesar 4,1%. Prevalensi sindrom metabolik lebih tinggi pada remaja laki-laki karena laki-laki lebih rentan terhadap obesitas sentral.²¹ Laki-laki lebih rentan terhadap obesitas sentral karena laki-laki tidak memiliki hormon estrogen. Hormon estrogen dapat mencegah penyimpanan lemak di viseral.²²

Pada penelitian ini faktor risiko sindrom metabolik yang berdasarkan NCEP ATP III adalah lingkar pinggang (100%), hipokolesterol HDL (90%), hipertensi (80%), dan hipertrigliserida (60%). Hasil penelitian ini sebanding dengan penelitian pada remaja tahun 2012 di Brazil yang menunjukkan bahwa faktor risiko sindrom metabolik seperti obesitas sentral (55%), hipokolesterol HDL (35,5%), hipertensi (21%), hipertrigliserida (18,5%), dan hiperglikemi (2%). Pada penelitian ini semua subyek mengalami obesitas sentral (100%) karena obesitas sentral merupakan salah satu faktor risiko sindrom metabolik, sehingga saat skrining semua siswa obesitas sentral termasuk dalam subyek penelitian.

Lingkar pinggang merupakan faktor risiko sindrom metabolik yang paling tinggi. Obesitas sentral lebih menunjukkan adanya inflamasi, karena penumpukan jaringan adiposa pada perut dapat meningkatkan konsentrasi proinflamatori sitokin. Jaringan lemak viseral dapat meningkatkan kadar pro-inflamatori sitokin untuk memproduksi inflamatori sitokin.⁷ Peningkatan lemak viseral adalah faktor risiko penyakit jantung koroner, dislipidemia, hipertensi, stroke, diabetes tipe 2 dan sindrom metabolik.²¹ Lingkar pinggang lebih baik digunakan untuk melihat risiko kesehatan pada dewasa. Lingkar pinggang lebih sensitif dan spesifik untuk

pengukuran lemak tubuh atas pada anak-anak dan remaja, sehingga lebih mudah mengidentifikasi kelebihan berat badan dan obesitas yang terjadi pada remaja.²³

Jaringan lemak visceral dapat meningkatkan dan merubah kadar *Tumor Necrosis Factor* (TNF- α) untuk memproduksi inflamatory sitokin.²¹ Produksi *C-reactive protein* (CRP) induksi oleh Interleukin-6 (IL-6) dan diregulasi oleh TNF- α . Nilai CRP yang tinggi dapat menunjukkan adanya induksi sitokin yang menggambarkan proses proinflamasi.¹² Sindrom metabolik merupakan sekumpulan faktor risiko penyakit kardiovaskuler. Atherosklerosis merupakan suatu proses inflamasi, kadar CRP yang tinggi menunjukkan aktivasi inflamasi yang terjadi yang merupakan karakteristik dari penyakit arteri koroner, sehingga CRP merupakan marker inflamasi sebagai prediktor yang potensial terhadap kejadian penyakit jantung koroner.

Semua subyek dalam penelitian memiliki lingkar pinggang yang memenuhi kriteria sindrom metabolik, sehingga dilakukan pengkategorian berdasarkan nilai median >101,25 cm dan <101,25 cm untuk melihat perbedaan lingkar pinggang terhadap kelompok kadar CRP tinggi dan kadar CRP rendah. Dalam penelitian ini lingkar pinggang terbukti merupakan faktor risiko terhadap peningkatan kadar CRP. Densitas energi makanan tidak terbukti sebagai faktor risiko terhadap peningkatan kadar CRP. Kelebihan energi semakin tinggi maka akan terjadi penumpukan lemak di jaringan adiposa. Jaringan adiposa dapat meningkatkan produksi proinflamatori seperti IL-6 dan TNF- α yang akan membantu membenahi ketidakseimbangan metabolisme yang diakibatkan oleh kelebihan asupan makanan. IL-6 dan TNF- α dapat menginduksi CRP, tetapi jika metabolisme tubuh sudah membaik dengan adanya IL-6 dan TNF- α maka CRP tidak diproduksi.²⁴

KETERBATASAN PENELITIAN

Keterbatasan penelitian ini adalah pengambilan data yang dilakukan dalam sebuah ruangan yang menampung semua subyek sehingga kondisi lingkungan yang ramai dan bising dapat membuat data bias. Data asupan menggunakan FFQ tidak menutup kemungkinan terjadi adanya bias, baik dari subyek yang dipengaruhi kejujuran dalam melakukan wawancara maupun instrumen penelitian.

SIMPULAN

Prevalensi obesitas remaja di SMA Negeri 2 Semarang adalah sebesar 7,9%. Prevalensi sindrom metabolik pada remaja obesitas adalah sebesar 15,2%. Dalam penelitian ini lingkaran pinggang terbukti merupakan faktor risiko terhadap peningkatan kadar CRP. Densitas energi makanan tidak terbukti sebagai faktor risiko terhadap peningkatan kadar CRP.

SARAN

Lingkaran pinggang yang besar menunjukkan terjadinya sindrom metabolik untuk menjaga agar lingkaran pinggang tetap sesuai maka perlu melakukan pola hidup yang sehat seperti memperbanyak konsumsi sayur dan buah, membatasi asupan makanan densitas energi tinggi serta melakukan aktivitas fisik dengan cukup.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rohman MS. Patogenesis dan Terapi Sindroma Metabolik. Jurnal Kardiologi Indonesia J Kardiol Ind 2007; 28:160-168 ISSN 0126/3773
2. Cameron AJ, Shaw JE, Zimmet. The metabolic Syndrome: Prevalence in Worldwide Populations. Endocrinol Metab Clin N Am 2004; 33:351-75
3. Wen-harn pan. Epidemiology of Metabolic Syndrome in Asia. Asia Pac J Clin Nutr 2008; 17(s1):37-42
4. Cook S. Prevalence of a Metabolic Syndrome Phenotype in Adolescents. Arch Pediatr Adolesc Med. 2003; 157: 821-7
5. Parlindungan F. Sindrom Metabolik dan Penyakit Kardiovaskuler. Divisi Kardiologi. Departemen Ilmu Penyakit Dalam. Fakultas Kedokteran. Universitas Sumatra Utara.
6. Banowati L. Risiko Konsumsi *Western Fast Food* dan Kebiasaan Tidak Makan Pagi terhadap Obesitas Remaja Studi di SMAN 1 Cirebon. Media Medika Indonesiana. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dan Ikatan Dokter Indonesia wilayah Jawa Tengah. 2011
7. Kant AK, graubard BI. Energy Density is Associated with Energy Intake and Weight. Int J Obes Relat Metab Disord 29:950-956, 2005
8. Badan Litbang Kesehatan Departemen Kesehatan RI. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Nasional 2007. Jakarta
9. Rutter MK. Epidemiologi Evidence Against a Role for C-Reactive Protein Causing Leptin Resistance. European Journal Of Endocrinology (2013) 168 101–106
10. Rachmah Q. Perbedaan Proporsi Sindrom Metabolik pada Guru Sekolah Dasar Obes Sentral dan Non-Obes Sentral Berdasarkan Lingkaran Perut. Bimbi volume 2 no.1. 2013
11. Kartika C. Adiponectin, Total Anti-Oxidant Status, and High Sensitivity C-Reactive Protein in Indonesian Men with Metabolic Syndrome. Vol.18, no. 4, 2009

12. Soetiarto F. Hubungan Diabetes Mellitus dengan Obesitas Berdasarkan Indeks Massa Tubuh dan Lingkar Pinggang Data RISKESDAS 2007. *Buletin Penelitian Kesehatan* vol. 38, no. 1, 2010: 36 - 42
13. Wanberg J. Inflammatory Proteins are Related to Total and Abdominal Adiposity In A Healthy Adolescent Population: THE AVENA STUDY. *Am J Clin Nutr* 2006.
14. Mahan IK, Stump S, Raymond J. Krause's Food and the Nutrition Care Process. Edition 13.
15. Boyd GS. Effect of Obesity and High Blood Pressure on Plasma Lipid Levels in Children Obesity. *Pediatric*. 2005; 116:442-6
16. Esmailzadeh A. Fruit And Vegetable Intake, C-Reactive Protein, And The Metabolic Syndrome. *AM J Clin Nutr* 2006;84:1489-97. Printed in usa. © 2006 American Society for Nutrition
17. Mexitalia M, Utari A, Sakundarno M, Yamauchi T, Subagio HW, Soemantri A. Sindrom Metabolik pada Remaja Obesitas. *Media Medika Indonesiana*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Ikatan Dokter Indonesia Wilayah Jawa Tengah. 2009
18. Sargowo D, Andarini S. The Relationship Between Food Intake And Adolescent Metabolic Syndrome. *Jurnal Kardiologi Indonesia* · vol. 32, no. 1 · Januari - Maret 2011
19. Sartika RAD. Faktor Risiko Obesitas pada Anak 5-15 Tahun di Indonesia. Departemen Gizi Kesehatan Masyarakat. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia. *MAKARA, Kesehatan*, Vol. 15, No. 1. 2011
20. Ashima KK. Consumption Of Energy-Dense, Nutrient-Poor Foods By Adult Americans: Nutritional And Health Implication. The Third National Health And Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *The American Journal Of Clinical Nutrition* 2000; 72:929-36
21. Cartier A. Sex Differences in Inflammatory Markers: What Is The Contribution of Visceral Adiposity. *The American Journal Of Clinical Nutrition* 2009
22. Barasi ME. 2009. *Nutrition at A Glance*. Jakarta: Erlangga
23. Katzmarzyk P. Body Mass Index, Waist Circumference And Clustering Of Cardiovascular Disease Risk Factors In A Biracial Sample Of Children And Adolescents. *American Academic Of Pediatric*. 2004
24. Baratawidjaja KG, Rengganis I. 2009. *Imunologi Dasar*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

LAMPIRAN

Data Subyek

NAMA	SEX	USIA	BB	TB	IMT	LP	TD_sistol	TD_diastol	GDP	TG	HDL	CRP	Kat_SM	Densitas Energi
MFA	L	15	80,5	162,5	30,49	104	120	70	72	127	33	17,65	SM	3,18
SF	L	16	88,3	163	33,23	99	115	70	90	51	37	< 6	Pra SM	2,28
FM	L	15	81,7	176,1	26,35	99,5	120	70	70	101	37	< 6	Pra SM	2,07
BAM	L	15	76	166	27,58	96,5	120	70	85	72	53	< 6	Pra SM	2,13
PJ	L	15	88,1	172,3	29,68	99	140	80	89	66	48	8,96	Pra SM	2,46
KB	L	15	90,9	168	32,21	102	120	75	80	105	41	< 6	Pra SM	2,99
DD	L	15	77,3	167,5	27,55	96	110	70	89	65	41	< 6	Pra SM	2,19
FA	L	17	84,6	163,3	31,72	100	125	70	76	93	36	9,89	SM	2,01
ECF	L	16	98,3	168	34,83	110	130	80	105	72	38	< 6	SM	3,21
PJG	L	17	100,7	169	35,26	113	120	70	89	72	39	< 6	Pra SM	3,10
IMS	L	17	107,3	169,5	37,35	118	140	80	84	181	32	< 6	SM	3,70
NEM	L	17	105	169,5	36,55	116	120	70	86	89	30	13,41	Pra SM	3,43
ZH	L	17	95,1	172,5	31,96	106	125	70	81	84	30	< 6	SM	3,65
FAN	L	16	96,2	171,6	32,67	102	110	70	84	80	56	< 6	Pra SM	3,42
MIA	L	17	89,9	172	30,39	100	120	70	76	70	33	< 6	Pra SM	2,04
PMW	L	16	75,3	159,5	29,6	94	110	70	87	73	36	< 6	Pra SM	2,25
VBR	L	16	88,4	163,8	32,95	100	130	70	70	134	39	< 6	SM	2,26
BIO	L	16	110,4	183	32,97	106	140	80	71	96	30	< 6	SM	3,01
YW	L	17	94,1	171,8	31,88	98	140	80	89	132	48	< 6	SM	2,09
AAP	L	16	101,8	171	34,81	101,5	110	70	88	86	39	18,13	Pra SM	2,08

GR	L	17	95,3	179,5	29,58	97,5	130	70	70	142	30	< 6	SM	1,97
RCO	L	15	98,8	162	37,65	101	120	70	82	83	47	16,91	Pra SM	1,73
CAW	L	16	125	165,5	45,64	120,3	120	70	81	111	30	< 6	SM	3,76
AI	L	16	145	183	43,3	134	125	75	80	95	44	< 6	Pra SM	3,58
LK	P	15	63,7	151	27,94	89	110	70	80	50	36	7	Pra SM	2,56
AM	P	15	66,1	147,6	30,34	89	100	70	84	51	41	< 6	Pra SM	2,42
AY	P	15	86,4	155	35,96	95	120	70	84	50	48	15,12	Pra SM	2,69
RW	P	15	83,3	162	31,74	100	120	70	75	82	36	7,08	Pra SM	1,79
KA	P	15	78,2	160,8	30,24	90	120	70	87	77	45	< 6	Pra SM	2,21
SNP	P	16	83,5	151,3	36,48	96	110	70	85	113	45	6,01	Pra SM	2,13
DP	P	16	71,9	154,5	30,12	88	120	70	85	103	33	9,98	Pra SM	2,09
SNH	P	17	86,8	157,2	35,12	92	110	70	72	71	51	< 6	Pra SM	2,54
NLK	P	16	78,4	151,2	34,29	93,5	110	70	81	65	56	14,68	Pra SM	2,15
SAP	P	17	84,2	164,9	30,96	89	110	70	70	50	44	< 6	Pra SM	2,16
FRD	P	16	92,7	164	34,47	114,4	120	70	98	131	48	< 6	Pra SM	3,57
RVR	P	16	70,2	155	29,22	90	100	70	80	50	42	7,16	Pra SM	2,15
AAN	P	16	80,5	157,8	32,33	93	110	70	79	50	42	< 6	Pra SM	2,17
AFY	P	16	68,2	151,5	29,71	90	120	70	73	135	46	< 6	Pra SM	2,46
YA	L	15	83,1	166	30,15	93	120	70	80	72	50		Pra SM	
DC	L	16	83	171	28,38	93	120	70	76	50	39		Pra SM	
AZA	L	16	79,4	174,8	25,99	93	110	70	89	65	41		Pra SM	
MN	L	15	88,7	176,7	28,41	93	110	70	84	82	36		Pra SM	

AFY	P	15	66,4	150	29,51	87	110	70	88	50	54		Pra SM	
FR	P	16	78	152,7	33,46	87	110	70	83	90	46		Pra SM	
NCS	P	16	66,2	149,5	29,62	87,5	110	70	82	50	43		Pra SM	
AAM	P	17	66,2	156,9	26,89	87	100	70	76	50	44		Pra SM	
NPK	P	16	71	158,9	28,13	87,5	100	70	77	50	37		Pra SM	

Keterangan :

Jenis kelamin : L = laki-laki

P = perempuan

HASIL UJI SPSS
Uji Normalitas Data

Tests of Normality

	Kategori SM	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Usia	SM	,305	10	,009	,781	10	,008
	Pra SM	,243	37	,000	,795	37	,000
Indeks Massa Tubuh	SM	,282	10	,023	,776	10	,007
	Pra SM	,161	37	,017	,937	37	,037
Lingkar Pinggang	SM	,199	10	,200*	,887	10	,158
	Pra SM	,178	37	,004	,802	37	,000
Tekanan Darah Sistolik	SM	,200	10	,200*	,871	10	,102
	Pra SM	,218	37	,000	,850	37	,000
Tekanan Darah Diastolik	SM	,381	10	,000	,640	10	,000
	Pra SM	,527	37	,000	,307	37	,000
Glukosa Darah Puasa	SM	,184	10	,200*	,853	10	,063
	Pra SM	,098	37	,200*	,972	37	,472
Trigliserida	SM	,143	10	,200*	,959	10	,776
	Pra SM	,165	37	,013	,888	37	,001
Kolesterol HDL	SM	,215	10	,200*	,813	10	,021
	Pra SM	,084	37	,200*	,977	37	,621

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

Nilai Mean, Median, Minimal, dan Maksimal Faktor Risiko Sindrom Metabolik

Descriptives

	Kategori SM	Statistic	Std. Error	
Usia	Mean	16,4000	,22111	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	15,8998	
		Upper Bound	16,9002	
	5% Trimmed Mean	16,4444		
	Median	16,5000		
	SM	Variance	,489	
		Std. Deviation	,69921	
	Minimum	15,00		
	Maximum	17,00		
	Range	2,00		
	Interquartile Range	1,00		
	Skewness	-,780	,687	
	Kurtosis	-,146	1,334	
	Mean	15,7838	,11712	
	Pra SM	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	15,5463
			Upper Bound	16,0213
		5% Trimmed Mean	15,7598	

Indeks Massa Tubuh		Median		16,0000	
		Variance		,508	
		Std. Deviation		,71240	
		Minimum		15,00	
		Maximum		17,00	
		Range		2,00	
		Interquartile Range		1,00	
		Skewness		,343	,388
		Kurtosis		-,916	,759
		Mean		33,9355	1,47262
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	30,6042	
			Upper Bound	37,2668	
		5% Trimmed Mean		33,5276	
		Median		32,4537	
		Variance		21,686	
Std. Deviation		4,65684			
Minimum		29,58			
Maximum		45,64			
Range		16,06			
Interquartile Range		4,04			
Skewness		2,049	,687		
Kurtosis		4,684	1,334		
Mean		31,5213	,60953		
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	30,2851			
	Upper Bound	32,7575			
5% Trimmed Mean		31,3095			
Median		30,3409			
Variance		13,746			
Std. Deviation		3,70761			
Minimum		25,99			
Maximum		43,30			
Range		17,31			
Interquartile Range		5,57			
Skewness		,957	,388		
Kurtosis		1,268	,759		
Mean		105,9800	2,53144		
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	100,2535			
	Upper Bound	111,7065			
5% Trimmed Mean		105,6556			
Median		105,0000			
Variance		64,082			
Std. Deviation		8,00511			
Minimum		97,50			
Maximum		120,30			
Range		22,80			
Interquartile Range		12,50			
Skewness		,862	,687		
Kurtosis		-,354	1,334		

Tekanan Darah Sistolik	Pra SM	Mean	96,4973	1,60492
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 93,2424	Upper Bound 99,7522
		5% Trimmed Mean	95,4009	
		Median	93,5000	
		Variance	95,303	
		Std. Deviation	9,76233	
		Minimum	87,00	
		Maximum	134,00	
		Range	47,00	
		Interquartile Range	10,50	
	Skewness	2,020	,388	
	Kurtosis	5,267	,759	
	Mean	130,0000	2,47207	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 124,4078	Upper Bound 135,5922	
	5% Trimmed Mean	130,0000		
	Median	130,0000		
	Variance	61,111		
	Std. Deviation	7,81736		
	Minimum	120,00		
	Maximum	140,00		
Range	20,00			
Interquartile Range	16,25			
Skewness	,218	,687		
Kurtosis	-1,344	1,334		
Mean	114,3243	1,33055		
Tekanan Darah Diastolik	SM	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 111,6259	Upper Bound 117,0228
		5% Trimmed Mean	114,0766	
		Median	110,0000	
		Variance	65,503	
		Std. Deviation	8,09339	
		Minimum	100,00	
		Maximum	140,00	
		Range	40,00	
		Interquartile Range	10,00	
		Skewness	,438	,388
	Kurtosis	1,604	,759	
	Mean	74,0000	1,63299	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 70,3059	Upper Bound 77,6941	
	5% Trimmed Mean	73,8889		
	Median	70,0000		
	Variance	26,667		
	Std. Deviation	5,16398		
	Minimum	70,00		
	Pra SM	Mean	96,4973	1,60492
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 93,2424	Upper Bound 99,7522
5% Trimmed Mean		95,4009		
Median		93,5000		
Variance		95,303		
Std. Deviation		9,76233		
Minimum		87,00		
Maximum		134,00		
Range		47,00		
Interquartile Range		10,50		
Skewness	2,020	,388		
Kurtosis	5,267	,759		
Mean	130,0000	2,47207		
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 124,4078	Upper Bound 135,5922		
5% Trimmed Mean	130,0000			
Median	130,0000			
Variance	61,111			
Std. Deviation	7,81736			
Minimum	120,00			
Maximum	140,00			
Range	20,00			
Interquartile Range	16,25			
Skewness	,218	,687		
Kurtosis	-1,344	1,334		
Mean	114,3243	1,33055		
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 111,6259	Upper Bound 117,0228		
5% Trimmed Mean	114,0766			
Median	110,0000			
Variance	65,503			
Std. Deviation	8,09339			
Minimum	100,00			
Maximum	140,00			
Range	40,00			
Interquartile Range	10,00			
Skewness	,438	,388		
Kurtosis	1,604	,759		
Mean	74,0000	1,63299		
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 70,3059	Upper Bound 77,6941		
5% Trimmed Mean	73,8889			
Median	70,0000			
Variance	26,667			
Std. Deviation	5,16398			
Minimum	70,00			

Glukosa Darah Puasa	Pra SM	Maximum	80,00		
		Range	10,00		
		Interquartile Range	10,00		
		Skewness	,484	,687	
		Kurtosis	-2,277	1,334	
		Mean	70,5405	,32326	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 69,8849 Upper Bound 71,1961		
		5% Trimmed Mean	70,1727		
		Median	70,0000		
		Variance	3,866		
		Std. Deviation	1,96631		
		Minimum	70,00		
		Maximum	80,00		
		Range	10,00		
		Interquartile Range	,00		
	SM	Skewness	3,934	,388	
		Kurtosis	16,055	,759	
		Mean	79,9000	3,47195	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 72,0459 Upper Bound 87,7541		
		5% Trimmed Mean	79,0556		
		Median	78,5000		
		Variance	120,544		
		Std. Deviation	10,97927		
		Minimum	70,00		
	Triglicerida	Pra SM	Maximum	105,00	
			Range	35,00	
			Interquartile Range	14,50	
Skewness			1,410	,687	
Kurtosis			2,174	1,334	
Mean			82,2432	1,01668	
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound 80,1813 Upper Bound 84,3052			
5% Trimmed Mean		82,2523			
Median		83,0000			
SM		Variance	38,245		
		Std. Deviation	6,18423		
		Minimum	70,00		
	Maximum	98,00			
	Range	28,00			
	Interquartile Range	9,00			
Skewness	-,066	,388			
Kurtosis	,071	,759			
Mean	117,2000	10,27489			
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 93,9566 Upper Bound 140,4434				

Kolesterol HDL		5% Trimmed Mean	116,1667		
		Median	119,0000		
		Variance	1055,733		
		Std. Deviation	32,49205		
		Minimum	72,00		
		Maximum	181,00		
		Range	109,00		
		Interquartile Range	45,25		
		Skewness	,530	,687	
		Kurtosis	,168	1,334	
		Mean	74,1892	3,82654	
			95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	66,4286
				Upper Bound	81,9498
		Pra SM	5% Trimmed Mean	72,2568	
			Median	72,0000	
			Variance	541,769	
			Std. Deviation	23,27593	
			Minimum	50,00	
			Maximum	135,00	
			Range	85,00	
			Interquartile Range	37,50	
			Skewness	,907	,388
			Kurtosis	,403	,759
			Mean	34,6000	1,84511
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound
				Upper Bound	38,7739
		5% Trimmed Mean	34,1111		
		Median	32,5000		
	SM	Variance	34,044		
		Std. Deviation	5,83476		
		Minimum	30,00		
		Maximum	48,00		
		Range	18,00		
		Interquartile Range	8,25		
		Skewness	1,484	,687	
		Kurtosis	2,176	1,334	
		Mean	42,8108	1,07164	
			95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	40,6374
				Upper Bound	44,9842
	Pra SM	5% Trimmed Mean	42,7132		
		Median	42,0000		
		Variance	42,491		
		Std. Deviation	6,51851		
		Minimum	30,00		
		Maximum	56,00		

Range	26,00	
Interquartile Range	10,50	
Skewness	,267	,388
Kurtosis	-,449	,759

Frekuensi Faktor Risiko Sindrom Metabolik

Crosstab

			Kategori SM		Total
			SM	Pra SM	
Kategori Obesitas Sentral	Obesitas Sentral	Count	10	37	47
		Expected Count	10.0	37.0	47.0
		% within Kategori SM	100.0%	100.0%	100.0%
Kategori GDP	Normal	Count	10	37	47
		Expected Count	10.0	37.0	47.0
		% within Kategori SM	100.0%	100.0%	100.0%
Kategori Tekanan Darah Sistolik	Hipertensi	Count	8	2	10
		Expected Count	2.1	7.9	10.0
		% within Kategori SM	80.0%	5.4%	21.3%
	Normal	Count	2	35	37
		Expected Count	7.9	29.1	37.0
		% within Kategori SM	20.0%	94.6%	78.7%
Kategori Tekanan Darah Diastolik	Hipertensi	Count	4	1	5
		Expected Count	1.1	3.9	5.0
		% within Kategori SM	40.0%	2.7%	10.6%
	Normal	Count	6	36	42
		Expected Count	8.9	33.1	42.0
		% within Kategori SM	60.0%	97.3%	89.4%
Kategori Trigliserida	Hipertigliserida	Count	6	3	9
		Expected Count	1.9	7.1	9.0
		% within Kategori SM	60.0%	8.1%	19.1%
	Normal	Count	4	34	38
		Expected Count	8.1	29.9	38.0
		% within Kategori SM	40.0%	91.9%	80.9%
Kategori HDL	Hipokolesterol HDL	Count	9	13	22
		Expected Count	4.7	17.3	22.0

	% within Kategori SM	90.0%	35.1%	46.8%
Normal	Count	1	24	25
	Expected Count	5.3	19.7	25.0
	% within Kategori SM	10.0%	64.9%	53.2%
Total	Count	10	37	47
	Expected Count	10.0	37.0	47.0

Karakteristik subyek berdasarkan kategori CRP

Jenis Kelamin * Kategori CRP Crosstabulation

		Kategori CRP		Total
		tinggi	rendah	
Laki-laki	Count	6	18	24
	Expected Count	8,2	15,8	24,0
	% of Total	15,8%	47,4%	63,2%
Perempuan	Count	7	7	14
	Expected Count	4,8	9,2	14,0
	% of Total	18,4%	18,4%	36,8%
Total	Count	13	25	38
	Expected Count	13,0	25,0	38,0
	% of Total	34,2%	65,8%	100,0%

Uji hubungan densitas energi makanan dengan faktor risiko sindrom metabolik

Correlations

	densitas energi makanan	C-Reactive Protein	Lingkar Pinggang	Tekanan Darah Sistol	Tekanan Darah Diastol	Gula Darah Pasa	Trigliserida	High Density Lipoprotein
Spearman's rho	1.000	-.267	.506**	.166	.311	.203	.142	-.113
Correlation Coefficient								
Sig. (2-tailed)		.105	.001	.320	.057	.222	.396	.498
N	38	38	38	38	38	38	38	38

C-Reactive Protein	Correlation Coefficient	-.267	1.000	-.088	-.135	-.201	.044	-.109	.015
	Sig. (2-tailed)	.105	.	.601	.418	.226	.795	.513	.930
	N	38	38	38	38	38	38	38	38
Lingkar Pinggan	Correlation Coefficient	.506**	-.088	1.000	.536**	.379*	.136	.463**	-.331*
	Sig. (2-tailed)	.001	.601	.	.001	.019	.416	.003	.043
	N	38	38	38	38	38	38	38	38
Tekanan Darah Sistol	Correlation Coefficient	.166	-.135	.536**	1.000	.619**	-.040	.577**	-.292
	Sig. (2-tailed)	.320	.418	.001	.	.000	.810	.000	.075
	N	38	38	38	38	38	38	38	38
Tekanan Darah Diastol	Correlation Coefficient	.311	-.201	.379*	.619**	1.000	.174	.240	-.009
	Sig. (2-tailed)	.057	.226	.019	.000	.	.296	.147	.959
	N	38	38	38	38	38	38	38	38

Gula Darah Puasa	Correlation Coefficient	.203	.044	.136	-.040	.174	1.000	-.151	.228
	Sig. (2-tailed)	.222	.795	.416	.810	.296	.	.364	.169
	N	38	38	38	38	38	38	38	38
Trigliserida	Correlation Coefficient	.142	-.109	.463**	.577**	.240	-.151	1.000	-.282
	Sig. (2-tailed)	.396	.513	.003	.000	.147	.364	.	.087
	N	38	38	38	38	38	38	38	38
High Density Lipoprotein	Correlation Coefficient	-.113	.015	-.331*	-.292	-.009	.228	-.282	1.000
	Sig. (2-tailed)	.498	.930	.043	.075	.959	.169	.087	.
	N	38	38	38	38	38	38	38	38

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

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

uji hubungan densitas energi dan lingkaran pinggang dengan kadar CRP

Correlations

		C-Reactive Protein	densitas energi makanan	Lingkar Pinggang
C-Reactive Protein	Pearson Correlation	1	.240	.433
	Sig. (2-tailed)		.430	.139
	N	13	13	13
densitas energi makanan	Pearson Correlation	.240	1	.493
	Sig. (2-tailed)	.430		.087
	N	13	13	13
Lingkar Pinggang	Pearson Correlation	.433	.493	1
	Sig. (2-tailed)	.139	.087	
	N	13	13	13