

**ASUPAN LEMAK DAN KADAR *HIGH DENSITY*
LIPOPROTEIN (HDL) SEBAGAI FAKTOR RISIKO
PENINGKATAN KADAR *C-REACTIVE PROTEIN* (CRP) PADA
REMAJA OBESITAS DENGAN SINDROM METABOLIK**

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada

Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran

Universitas Diponegoro



disusun oleh :

SANI RACHMAWATI

NIM : 22030110120003

PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2014

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel Penelitian dengan judul “Asupan Lemak dan Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) sebagai Faktor Risiko Peningkatan Kadar *C-Reactive Protein* (CRP) pada Remaja Obesitas dengan Sindrom Metabolik” telah dipertahankan di hadapan penguji dan direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan :

Nama : Sani Rachmawati
NIM : 22030110120003
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Ilmu Gizi
Universita : Diponegoro Semarang
Judul Proposal : Asupan Lemak dan Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) sebagai Faktor Risiko Peningkatan Kadar *C-Reactive Protein* (CRP) pada Remaja Obesitas dengan Sindrom Metabolik

Semarang, 27 Juni 2014

Pembimbing

Prof.dr.HM. Sulchan, MSc.DA.Nutr.,SpGK

NIP.1949062019703001

FAT INTAKE AND HIGH DENSITY LIPOPROTEIN (HDL) LEVELS ARE RISK FACTOR FOR INCREASING LEVELS OF C-REACTIVE PROTEIN (CRP) IN OBESE ADOLESCENTS WITH METABOLIC SYNDROME

Sani Rachmawati¹, Muhammad Sulchan²

ABSTRACT

Background: Increasing obesity prevalence among adolescents was followed by increasing incidence of metabolic syndrome, which is influenced by the selection of high-fat foods. Adolescents with metabolic disorder have a risk for increasing C-reactive protein (CRP) levels, which is an indicator of metabolic disorders and cardiovascular disease risk in adulthood. This study aims to determine the risk of fat intake and HDL levels against increased CRP levels in obese adolescents with metabolic syndrome.

Methods: A cross sectional study was conducted in students of SMAN 2 Semarang. Subject were selected based on the inclusion criteria with minimal sample was 38. Determination of metabolic syndrome is defined as the presence of at least 3 of the following risk factor: waist circumference $\geq 90^{\text{th}}$ percentile, blood pressure $\geq 90^{\text{th}}$ percentile, triglycerides ≥ 110 mg/dl, HDL levels ≤ 40 mg/dl, and fasting blood glucose levels ≥ 110 mg/dl. Data of saturated fatty acids and cholesterol intake were obtained using food frequency questionnaire (FFQ) method. Data analysis were performed using Pearson and Spearman tests to examine the correlation between fat intake and HDL levels with CRP levels, while to examine risk value were calculated with Prevalent Ratio (PR).

Results: Of the 835 adolescents, 80 (9,58%) were overweight, 66 (7,9%) were obese, and 61 (7,3%) were central obesity. The prevalence of metabolic syndrome in obese adolescents was 15.2%. There was a significant correlation between intake of saturated fatty acids and dietary cholesterol with CRP levels.

Conclusions: High intake of saturated fatty acids, higher intake of cholesterol, and low HDL levels are risk factor for increasing levels of CRP in obese adolescents with metabolic syndrome, with the risk value 3.6 times; 7,6 times; and 1.2 times higher respectively.

Keyword : Metabolic syndrome, obesity, adolescent, High Density Lipoprotein, C-Reactive Protein.

¹ Student of Nutrition Science Study Program, Medical Faculty of Diponegoro University

² Lecturer of Nutrition Science Study Program, Medical Faculty of Diponegoro University

ASUPAN LEMAK DAN KADAR HIGH DENSITY LIPOPROTEIN (HDL) SEBAGAI FAKTOR RISIKO PENINGKATAN KADAR C-REACTIVE PROTEIN (CRP) PADA REMAJA OBESITAS DENGAN SINDROM METABOLIK

Sani Rachmawati¹, Muhammad Sulchan²

ABSTRAK:

Latar belakang: Peningkatan prevalensi obesitas pada remaja yang diikuti dengan peningkatan kejadian sindrom metabolik, salah satunya dipengaruhi oleh pemilihan makanan tinggi lemak. Remaja dengan kelainan metabolik berisiko mengalami peningkatan kadar *C-Reactive Protein* yang merupakan indikator terhadap gangguan metabolik dan berisiko mengalami penyakit kardiovaskuler saat dewasa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar risiko asupan lemak dan kadar HDL terhadap peningkatan kadar CRP pada remaja obesitas dengan sindrom metabolik.

Metode : Desain penelitian ini adalah belah lintang yang dilakukan pada populasi siswa SMA Negeri 2 Semarang. Subyek dipilih berdasarkan kriteria inklusi dengan jumlah sampel minimal 38 orang. Penentuan sindrom metabolik apabila terdapat sedikitnya 3 dari faktor risiko berikut: lingkar pinggang \geq persentil ke -90, tekanan darah \geq persentil ke -90, trigliserida \geq 110 mg/dl, HDL \leq 40 mg/dl, dan glukosa darah puasa \geq 110 mg/dl. Data asupan asam lemak jenuh dan asupan kolesterol diperoleh melalui *Food Frequency Questionnaire* (FFQ). Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji *Pearson* dan *Spearman* untuk mengetahui hubungan antara asupan lemak dan kadar HDL dengan kadar CRP, sementara untuk menguji besar risiko dihitung dengan nilai rasio prevalensi (RP)

Hasil : Dari 835 remaja, 80 (9,58%) overweight, 66 (7,9%) obesitas, dan 61 (7,3%) obesitas sentral. Prevalensi sindrom metabolik pada remaja obesitas adalah 15,2%. Ditemukan hubungan yang signifikan antara asupan asam lemak jenuh dan asupan kolesterol dengan kadar CRP.

Simpulan : Asupan tinggi asam lemak jenuh, asupan tinggi kolesterol, dan kadar HDL yang rendah merupakan faktor risiko terhadap peningkatan kadar CRP pada remaja obesitas dengan sindrom metabolik, dengan besar risiko 3,6 kali; 7,6 kali; dan 1,2 kali.

Kata Kunci : Sindrom metabolik, obesitas, remaja, *High Density Lipoprotein*, *C-Reactive Protein*

¹ Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang

² Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang

PENDAHULUAN

Sindrom metabolik sangat erat hubungannya dengan peningkatan risiko terhadap penyakit jantung koroner dan *diabetes mellitus tipe 2*.¹ Sindrom metabolik tidak hanya dialami pada usia dewasa saja, akan tetapi sudah muncul pada usia anak-anak dan remaja. Peningkatan angka kejadian sindrom metabolik sejalan dengan meningkatnya kasus obesitas sentral. Berdasarkan data dari *National Cholesterol Education Program / Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATP III) menunjukkan remaja dengan Indeks Masa Tubuh (IMT) pada persentil > 95 mengalami sindrom metabolik sebesar 32,1%.² Sementara prevalensi sindrom metabolik di Indonesia diperoleh melalui penelitian yang dilakukan pada siswa SMP di Semarang diketahui prevalensi sindrom metabolik pada remaja yang obes adalah 31,6%.^{3,4}

Obesitas yang terjadi pada masa remaja berisiko tinggi menjadi obesitas di masa dewasa dan dapat meningkatkan morbiditas dan mortalitas. Penimbunan lemak berlebih yang terjadi sejak dini merupakan faktor risiko terjadinya penyakit degeneratif pada masa dewasa. Obesitas yang terjadi pada remaja dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan, dimana faktor lingkungan yang berpengaruh kuat terhadap kejadian obesitas adalah asupan makan pada remaja.

Asupan zat gizi pada remaja sangat menentukan kematangan mereka di masa depan, sehingga pemilihan jenis makanan yang tepat bagi remaja merupakan hal yang penting untuk mencapai pertumbuhan yang optimal. Jenis makanan yang dipilih oleh remaja pada masa kini lebih condong pada pengaruh *western*. Hal ini berpengaruh pada pemilihan makanan ke arah *unhealthy food* yang merupakan makanan tinggi lemak, tinggi energi, dan rendah serat, dimana jenis makanan tersebut banyak ditemui pada makanan siap saji (*fast food*). Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Amerika menunjukkan lebih dari 90% remaja selalu makan camilan yang sebagian besar kandungannya adalah lemak diantara waktu makan.⁵

Lemak memberi tekstur yang disukai dan pemberi kelembutan khusus pada makanan. Hal inilah yang mendorong sebagian besar remaja suka mengonsumsi makanan yang mengandung lemak dalam jumlah yang tinggi karena rasanya yang enak. Makanan tinggi lemak yang dikonsumsi dalam jumlah banyak dapat

menyebabkan kelebihan energi bila tidak diimbangi dengan pengeluaran energi yang sesuai, sehingga menyebabkan peningkatan penyimpanan energi dalam sel lemak yang mengakibatkan terjadinya obesitas. Keadaan obesitas yang muncul berhubungan dengan berbagai gangguan termasuk gangguan pada insulin dan gangguan reaksi adipokin sehingga memicu munculnya inflamasi tingkat rendah. Salah satu faktor yang dapat mengaktifkan reaksi inflamasi tersebut adalah asupan lemak terutama asam lemak jenuh (*saturated fatty acid*), dan kolesterol. Jumlah dan proporsi asupan lemak jenuh dan asupan kolesterol memberikan kontribusi terhadap perkembangan inflamasi tingkat rendah yang berhubungan dengan gangguan metabolik.⁶ Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tahun 2005 menunjukkan peningkatan konsumsi asam lemak jenuh berhubungan dengan status proinflamasi.⁷

Asupan lemak tidak hanya berpengaruh pada reaksi inflamasi tetapi juga berpengaruh pada profil lipid darah yakni berperan dalam peningkatan kadar kolesterol LDL dan menurunkan kadar kolesterol HDL yang menjadi penyebab terjadinya dislipidemia.⁸ Kadar HDL yang rendah akan berpengaruh pada rasio total kolesterol yang dapat digunakan untuk memprediksi risiko penyakit jantung koroner. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan penurunan HDL sebanyak 1 mg/dl dapat meningkatkan risiko terhadap penyakit jantung koroner sebesar 2-3%.⁹

Rendahnya kadar HDL merupakan salah satu kriteria dari sindrom metabolik. Berdasarkan *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHNES) tahun 2001-2006 menyebutkan prevalensi sindrom metabolik pada remaja berusia 12-19 tahun adalah 8,6% dengan 19,3% diantaranya memiliki kadar kolesterol HDL yang rendah.¹ Berdasarkan penelitian epidemiologi yang dilakukan pada anak berusia 4-18 tahun menunjukkan 17,4% anak mengalami sindrom metabolik dengan 80,6% diantaranya memiliki kadar kolesterol HDL yang rendah.¹⁰ Data yang ada di Indonesia menunjukkan bahwa prevalensi individu sindrom metabolik dengan konsentrasi kolesterol HDL yang rendah berkisar antara 40-73%.⁵

Sindrom metabolik berhubungan dengan indikator-indikator inflamasi seperti *C-Reactive Protein* (CRP). Inflamasi yang muncul berhubungan dengan peningkatan risiko terhadap penyakit jantung koroner dan diabetes, dimana risiko ini

akan meningkat pada individu yang memiliki sindrom metabolik.^{2,11} CRP merupakan penanda inflamasi sebagai respon terhadap berbagai rangsangan inflamasi baik inflamasi akut (infeksi) maupun inflamasi kronis. Kelebihan dari CRP adalah bersifat stabil, ketersediaan *assay* untuk pemeriksaan laboratorium mudah, ada standarisasi dari WHO, dan dapat mendeteksi inflamasi sampai tingkatan terendah (*low grade inflammation*).^{11,12}

Remaja dengan kelainan metabolik berisiko mengalami peningkatan kadar CRP yang merupakan indikator terhadap gangguan metabolik dan berisiko mengalami penyakit kardiovaskuler saat dewasa.¹³ CRP merupakan salah satu penanda yang lebih mendalam pada kejadian sindrom metabolik yang merupakan prediktor untuk mengetahui risiko penyakit kardiovaskuler, dimana penyakit kardiovaskuler berhubungan dengan kadar HDL yang rendah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dalam sebuah populasi didapatkan peningkatan kadar CRP diikuti dengan menurunnya kadar kolesterol HDL. Penelitian di Semarang juga menunjukkan peningkatan kadar CRP berhubungan dengan peningkatan IMT dan persen lemak tubuh, tetapi tidak berhubungan dengan peningkatan profil lipid, kecuali HDL yang berbanding terbalik dengan CRP.⁴

Peningkatan kadar CRP pada remaja dengan sindrom metabolik merupakan prediktor terhadap perkembangan penyakit kardiovaskuler pada masa dewasa, akan tetapi penelitian tentang hubungan antara asupan makanan, biomarker inflamasi dan komponen sindrom metabolik pada remaja masih terbatas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup keilmuan gizi masyarakat dengan menggunakan desain penelitian *cross-sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa usia 15-18 tahun di SMA Negeri 2 Semarang. Besar sampel yang digunakan dalam penentuan prevalensi sindrom metabolik sebanyak 47 orang yaitu subyek dengan obesitas sentral yang bersedia ikut serta dalam penelitian, sementara sampel yang diambil data asupan dan CRP sebesar 38 orang. Kriteria inklusi adalah berusia 15-18 tahun, mengalami obesitas yang ditandai dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) terhadap umur dan jenis kelamin \geq persentil ke-95,

termasuk dalam kriteria pra sindrom metabolik yaitu mengalami obesitas sentral, tidak sedang mengonsumsi obat-obatan, dan tidak dalam keadaan sakit. Kriteria eksklusi adalah subjek mengundurkan diri dalam penelitian dan subjek sakit atau meninggal saat penelitian berlangsung.

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar (CRP), sedangkan variabel bebas adalah asupan asam lemak jenuh, asupan kolesterol, dan kadar kolesterol HDL. Pemilihan subyek penelitian, pengambilan sampel darah, dan wawancara asupan makan dilakukan pada bulan Mei 2014. Setiap subyek terpilih diberikan *informed consent* sebagai tanda subyek setuju ikut serta dalam penelitian, sementara pembuatan *ethical clearance* diajukan kepada Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/RSUP Dr Kariadi Semarang.

Pemeriksaan yang dilakukan meliputi pengukuran antropometri, tekanan darah, dan pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan parameter sindrom metabolik. Pengukuran antropometri subyek dilakukan untuk menentukan status gizi berdasarkan *BMI for age percentile*. Pengukuran berat badan diukur menggunakan timbangan berat badan dengan ketelitian 0,1 kg. Tinggi badan diukur menggunakan *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm dan lingkar pinggang diukur menggunakan pita ukur. Pengukuran tekanan darah dilakukan oleh tenaga ahli menggunakan *Sphygmomanometer* air raksa. Tekanan darah diukur menggunakan metode tidak langsung dengan cara auskultasi. Tekanan darah subyek dikatakan tinggi apabila salah satu atau keduanya \geq persentil ke 90. Persentil ke 90 untuk lingkar pinggang dan tekanan darah pada remaja yaitu lingkar pinggang untuk laki-laki 93 cm dan perempuan 87 cm, serta tekanan darah sistolik 122 mmHg dan tekanan darah diastolik 77 mmHg. Pengambilan darah puasa dilakukan oleh petugas laboratorium terakreditasi.

Penentuan sindrom metabolik ditentukan berdasarkan kriteria dari *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III* (NCEP ATP III) yaitu seseorang dikatakan mengalami sindrom metabolik bila memiliki sedikitnya 3 kriteria dari 5 kriteria sebagai berikut yaitu mengalami obesitas sentral (lingkar perut \geq persentil ke-90), hipertensi (tekanan darah \geq persentil ke-90), kadar trigliserida \geq 110 mg/dl, kadar kolesterol HDL \leq 40 mg/dl, dan kadar glukosa darah

puasa ≥ 110 mg/dl, sedangkan kriteria subyek termasuk pra sindrom metabolik jika memenuhi 1-2 faktor risiko sindrom metabolik. Pra sindrom metabolik merupakan bentuk sindrom metabolik dengan derajat keparahan yang ringan.

Asupan asam lemak jenuh merupakan rata-rata asupan asam lemak jenuh dari makanan yang diperoleh secara langsung menggunakan *Food Frequency Questionnaire* (FFQ), yang kemudian dikonversikan ke dalam satuan gram/hari. Asupan asam lemak jenuh dikatakan tinggi apabila $>7\%$ dari total kebutuhan energi berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2013 yaitu pada laki-laki $> 20,8$ gr/hari dan pada perempuan $> 16,5$ gr/hari.¹⁴ Asupan kolesterol merupakan rata-rata asupan kolesterol dari makanan yang diperoleh secara langsung menggunakan *Food Frequency Questionnaire* (FFQ), yang kemudian dikonversikan ke dalam satuan gram/hari. Asupan kolesterol dikatakan tinggi bila > 200 mg/hari.¹⁴ Kadar HDL merupakan kadar *High Density Lipoprotein* dalam plasma darah. Kolesterol HDL dikatakan rendah apabila kadarnya ≤ 40 mg/dL. Kadar HDL diperiksa menggunakan *magnesium-dextran sulfate precipitation reagent* untuk memisahkan kolesterol HDL yang diuji secara enzimatik di Laboratorium Permata Semarang.¹⁵ Kadar CRP merupakan kadar CRP dalam plasma darah yang muncul sebagai respon terhadap inflamasi. Pemeriksaan kadar CRP dilakukan di Laboratorium Permata menggunakan metode aglutinasi, kadar CRP dikatakan tinggi apabila kadarnya > 6 mg/L.¹⁵

Pengolahan dan analisis data menggunakan program komputer. Analisis univariat digunakan untuk mengetahui karakteristik subyek penelitian. Pengujian distribusi data dilakukan dengan uji *Saphiro-Wilk* untuk mengetahui normalitas data. Analisis bivariat menggunakan uji *Pearson* atau *Spearman* untuk mengetahui hubungan asupan lemak dengan faktor risiko sindrom metabolik. Besar risiko asupan asam lemak jenuh, asupan kolesterol, dan kadar HDL terhadap peningkatan kadar *C-reactive protein* dihitung menggunakan nilai rasio prevalensi (RP).

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Subyek

Hasil skrining awal yang melibatkan 835 subyek yang berasal dari SMA Negeri 2 Semarang menunjukkan 80 (9,58%) siswa mengalami *overweight*, 66 (7,9%) siswa mengalami obesitas, 61 (7,3%) siswa mengalami obesitas sentral, dan 10 (1,2%) siswa mengalami sindrom metabolik. Pada siswa dengan obesitas ditemukan prevalensi pra sindrom metabolik sebesar 94,2% dan prevalensi sindrom metabolik sebesar 15,2%. Karakteristik subyek penelitian ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Status Gizi dan Faktor Risiko Sindrom Metabolik pada Subyek

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 Sistol (mmHg)	130 (120-140)**	110 (100-140)**
TD Diastol (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 Sistol (mmHg)	130 (120-140)**	120 (110-140)**
TD Diastol (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 Sistol (mmHg)	-	110 (100-120)**
TD Diastol (mmHg)	-	70 (70-70)**
GDP (mg/dL)	-	81±6,6*
Trigliserida(mg/dL)	-	51 (50-135)**
Kolesterol HDL(mg/dL)	-	44,1±6,1*

* nilai mean ** nilai median (minimum-maksimum)

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

Pada tabel 1 menunjukkan perbedaan pada variabel usia, IMT, lingkar pinggang, tekanan darah, dan trigliserida yang menunjukkan nilai median yang lebih tinggi pada remaja sindrom metabolik, sementara nilai median untuk kadar HDL pada remaja sindrom metabolik lebih rendah dibandingkan pada remaja pra sindrom metabolik. Pada variabel GDP menunjukkan nilai rata-rata yang masih normal, akan tetapi rata-rata kadar GDP pada remaja pra sindrom metabolik lebih tinggi dibandingkan remaja sindrom metabolik.

Hasil yang sama juga ditunjukkan pada subyek laki-laki, dimana nilai median untuk usia, IMT, dan tekanan darah lebih tinggi pada remaja sindrom metabolik dibandingkan pada remaja pra sindrom metabolik, sementara nilai median untuk kadar HDL remaja sindrom metabolik lebih rendah dibandingkan remaja pra sindrom metabolik. Nilai rata-rata lingkaran pinggang dan trigliserida untuk subyek laki-laki pada remaja sindrom metabolik lebih tinggi dibandingkan dengan remaja pra sindrom metabolik, sementara kadar GDP remaja sindrom metabolik lebih rendah. Pada subyek perempuan tidak ditemukan subyek yang mengalami sindrom metabolik.

Tabel 2. Frekuensi Faktor Risiko Sindrom Metabolik

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

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 2 menunjukkan frekuensi faktor risiko sindrom metabolik dimana perubahan nilai lingkaran perut memiliki frekuensi terbesar diikuti oleh perubahan pada kadar HDL, tekanan darah sistol, trigliserida, dan tekanan darah diastol pada remaja sindrom metabolik. Kadar GDP pada semua subyek penelitian berada pada nilai normal. Perbedaan frekuensi faktor risiko sindrom metabolik ditunjukkan oleh tekanan darah sistol, tekanan darah diastol, kadar trigliserida, dan kadar HDL yang

lebih banyak terdapat pada remaja sindrom metabolik dibandingkan remaja pra sindrom metabolik. Pada subyek laki-laki perbedaan frekuensi faktor risiko sindrom metabolik ditunjukkan pada komponen tekanan darah, kadar trigliserida, dan kadar HDL.

Tabel 3. Karakteristik Subyek Penelitian Berdasarkan Kadar CRP

Karakteristik	Kadar CRP Normal		Kadar CRP Tinggi	
	N	%	N	%
Jenis kelamin				
Laki-laki	18	72%	6	46,2%
Perempuan	7	28%	7	53,8%
Total	25	100%	13	100%

Tabel 3 menunjukkan peningkatan kadar CRP paling banyak ditemukan pada subyek perempuan dibandingkan pada subyek laki-laki.

Hubungan Asupan Asam Lemak Jenuh dan Asupan Kolesterol dengan Faktor Risiko Sindrom Metabolik

Tabel 4. Hubungan Asupan Asam Lemak Jenuh dan Asupan Kolesterol dengan Faktor Risiko Sindrom Metabolik

Variabel	Asupan Asam Lemak Jenuh		Asupan Kolesterol	
	r	p	r	p
Lingkar Pinggang (cm)	0,406*	0,011	0,156	0,349
TD Sistol(mm/Hg)	0,240	0,146	0,282	0,086
TD Diastol (mm/Hg)	0,073	0,661	0,013	0,937
GDP (mg/dL)	-0,016	0,926	-0,093	0,578
Trigliserida (mg/dL)	0,392*	0,015	0,168	0,312
HDL (mg/dL)	-0,322*	0,048	-0,496**	0,002

Catatan :

*p < 0,05** < 0,01

Pada tabel 4 menunjukkan asupan asam lemak jenuh berhubungan positif dengan lingkar pinggang dan kadar trigliserida, serta berhubungan negatif dengan kadar kolesterol HDL. Sementara asupan kolesterol berhubungan negatif dengan kadar HDL.

Hubungan Asupan Asam Lemak Jenuh, Asupan Kolesterol, dan Kadar HDL dengan Kadar CRP Tinggi

Tabel 5. Hubungan Asupan Asam Lemak Jenuh, Asupan Kolesterol, dan Kadar HDL dengan Kadar CRP

Variabel	Kadar CRP	
	r	p
Asupan asam lemak jenuh (gr)	0,355*	0,029
Asupan Kolesterol (gr)	0,325*	0,047
Kolesterol HDL (mg/dL)	0,015	0,930

Catatan: * p < 0,05

Pada tabel 5 menunjukkan kadar CRP berhubungan positif dengan asupan asam lemak jenuh dan asupan kolesterol, namun tidak berhubungan dengan kadar kolesterol HDL.

Asupan Asam Lemak Jenuh, Asupan Kolesterol, dan Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) sebagai Faktor Risiko Peningkatan Kadar CRP

Tabel 6. Asupan Asam Lemak Jenuh, Asupan Kolesterol, dan Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) sebagai Faktor Risiko Peningkatan Kadar CRP

	Kadar CRP Normal		Kadar CRP Tinggi		RP
	N	%	N	%	
Asupan Asam Lemak Jenuh					
Tinggi	15	60%	11	84,6%	3,6
Normal	10	31,6%	2	15,4%	
Asupan Kolesterol					
Tinggi	18	78,9%	12	92,3%	7,6
Normal	7	21,1%	1	7,7%	
Kadar Kolesterol HDL					
Rendah	12	48%	7	53,8%	1,2
Normal	13	52%	6	46,2%	

Pada tabel 6 menunjukkan 60% dan 78,9% remaja yang memiliki kadar CRP tinggi memiliki asupan asam lemak jenuh dan asupan kolesterol yang tinggi. Asupan asam lemak jenuh tinggi berisiko 3,6 kali lebih besar mengalami peningkatan kadar CRP dan remaja dengan asupan kolesterol tinggi berisiko 7,6 kali lebih besar mengalami peningkatan kadar CRP dibandingkan remaja dengan asupan asam lemak jenuh dan asupan kolesterol yang normal. Selain itu, sebanyak 53,8% remaja dengan kadar CRP tinggi memiliki kadar HDL rendah dan menunjukkan remaja dengan kadar HDL rendah berisiko 1,2 kali lebih besar mengalami peningkatan kadar CRP dibanding remaja dengan kadar HDL normal.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian ini ditemukan prevalensi obesitas pada remaja di SMA Negeri 2 Semarang sebesar 7,9%, hasil ini lebih tinggi dibandingkan prevalensi obesitas di Indonesia berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, dimana prevalensi obesitas pada remaja berusia 16-18 tahun sebesar 1,6%.¹⁶ Meningkatnya kejadian obesitas pada remaja menunjukkan bahwa obesitas merupakan masalah yang terus berkembang dan dapat

meningkatkan risiko terjadinya sindrom metabolik pada remaja.¹⁷ Pada remaja obesitas di SMA Negeri 2 Semarang juga ditemukan prevalensi sindrom metabolik sebesar 15,2%, hasil ini lebih rendah dibandingkan prevalensi sindrom metabolik pada remaja obesitas di salah satu SMP swasta di Semarang pada tahun 2009 yakni 31,6%.⁵ Hal karena adanya perbedaan status sosial ekonomi dan kebiasaan makan yang berbeda pada remaja di SMP tersebut dengan remaja pada penelitian ini.

Kejadian sindrom metabolik pada penelitian ini hanya ditunjukkan oleh subyek laki-laki, sementara pada subyek perempuan baru terjadi pra sindrom metabolik. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh NHANES pada subyek remaja tahun 2001-2006, dimana prevalensi sindrom metabolik lebih besar pada laki-laki (10,8%) dibandingkan subyek perempuan (6,1%).¹ Hal ini dapat terjadi karena pada laki-laki deposit lemak lebih banyak disimpan dalam rongga dada dan abdomen, dimana lemak intra abdomen lebih sensitive terhadap stimulus lipolisis, memiliki kapasitas lebih besar menghasilkan asam lemak bebas, selain itu lemak yang dilepaskan dari daerah ini langsung dibawa ke hati melalui vena porta yang dapat memicu respon metabolik, sementara pada perempuan terdapat hormon estrogen yang apabila terjadi deposit lemak maka akan merangsang deposisi lemak pada jaringan subkutan. Lemak subkutan lebih resisten terhadap lipolisis dan lebih terlindungi dari fluktuasi harian, hal inilah yang menyebabkan kejadian sindrom metabolik lebih banyak terjadi pada laki-laki dibandingkan perempuan.¹⁷

Pada penelitian ini, gangguan yang banyak terjadi pada remaja sindrom metabolik adalah perubahan nilai lingkar pinggang diikuti oleh perubahan pada kadar HDL, tekanan darah, dan trigliserida, sementara kadar gula darah puasa masih dalam batas normal. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan pada remaja di Brasil tahun 2013 yang menunjukkan gangguan yang paling banyak terjadi pada remaja dengan sindrom metabolik adalah lingkar pinggang yang diikuti oleh penurunan kadar HDL, tekanan darah, trigliserida, dan kadar gula darah puasa.¹⁸ Pada penelitian ini lingkar pinggang merupakan kriteria dalam skrining awal penelitian sehingga semua subyek memiliki nilai lingkar pinggang diatas persentil ke-90, meskipun demikian hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan pada remaja di kota Malang tahun 2011 dimana

gangguan yang paling banyak ditemui pada remaja dengan sindrom metabolik adalah pada lingkar pinggang, namun nilai rata-rata lingkar pinggang pada penelitian ini menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata lingkar pinggang pada penelitian di kota Malang tersebut yakni rata-rata lingkar pinggang pada penelitian ini adalah $105,9 \pm 81$ cm, sementara rata-rata lingkar pinggang remaja sindrom metabolik di Kota Malang adalah $93,4 \pm 6,2$ cm.¹⁹ Selain itu, nilai rata-rata kadar gula darah puasa pada penelitian ini masih dalam batas normal, yang menunjukkan pada remaja belum terjadi kelainan metabolisme karbohidrat karena pada kondisi normal, tubuh dapat melakukan kompensasi pada kondisi hiperglikemia dimana pankreas akan meningkatkan sekresi insulin yang menyebabkan insulin dalam plasma meningkat sehingga kadar glukosa menjadi normal kembali.²⁰

Pada remaja obesitas, peningkatan terhadap faktor risiko sindrom metabolik sangat dipengaruhi oleh asupan makanan. Asupan makan dalam jumlah berlebih yang tidak diimbangi dengan pengeluaran energi yang seimbang dapat menyebabkan terjadinya obesitas. Obesitas memicu kondisi inflamasi kronik tingkat rendah terutama pada jaringan adiposa putih yang ditandai dengan adanya akumulasi makrofag.²¹ Asupan makan dalam jumlah berlebih yang berpotensi menimbulkan obesitas salah satunya adalah asupan tinggi lemak yang merupakan makanan tinggi kalori.

Berdasarkan hasil penelitian ini ditemukan adanya hubungan antara asupan asam lemak jenuh dengan lingkar pinggang, kadar trigliserida dan kadar HDL serta terdapat hubungan antara asupan kolesterol dan kadar HDL yang rendah. Hal ini terjadi karena asupan makanan tinggi lemak dapat menyebabkan peningkatan lemak visceral pada obesitas sentral. Asupan lemak berlebih akan mempengaruhi jaringan adiposa terutama lemak visceral untuk mengekspresikan respon terhadap berbagai rangsangan salah satunya adalah peningkatan pengeluaran asam lemak bebas oleh jaringan adiposa yang dapat merangsang peningkatan sekresi VLDL di hepar yang selanjutnya akan menghasilkan peningkatan trigliserida, LDL, dan penurunan HDL.²² Selain itu, hasil penelitian ini juga menunjukkan asupan tinggi asam lemak jenuh berisiko 3,6 kali lebih besar untuk meningkatkan kadar CRP dan

asupan tinggi kolesterol berisiko 7,6 kali lebih besar untuk meningkatkan kadar CRP, serta ditemukan hubungan yang signifikan antara asupan asam lemak jenuh dan asupan kolesterol dengan kadar CRP. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan tahun 2005 yang menunjukkan peningkatan konsumsi asam lemak jenuh berhubungan dengan status proinflamasi.⁷

Mekanisme yang dapat mendasari hal tersebut adalah makanan yang tinggi lemak akan menyebabkan kadar LDL dan kolesterol di sirkulasi meningkat. Peningkatan itu akan memicu pengeluaran HDL dari hati untuk mengangkut kolesterol di sirkulasi (*reverse cholesterol transport*). HDL ini diesterifikasi menjadi ester kolesterol yang dapat langsung dibawa ke hati untuk langsung diekskresi atau ditukar dengan trigliserida dari VLDL dan kilomikron. Ketika ester kolesterol berlebih, HDL yang kaya akan trigliserida (HDL densitas rendah) dipecah oleh lipase hepatic sehingga menurunkan kadar HDL yang bersirkulasi. Akibatnya proses *reverse cholesterol transport* berkurang dan kadar kolesterol dalam sirkulasi dan jaringan meningkat. Pada suatu kondisi, peningkatan kadar kolesterol berlebih di sirkulasi menyebabkan suatu reaksi abnormal yang menyebabkan aktivasi makrofag *scavenger*. Makrofag ini bertugas untuk membersihkan kolesterol dan HDL densitas rendah dari sirkulasi dengan cara fagositosis. Makrofag yang penuh dengan kolesterol selanjutnya akan menjadi sel busa yang menyebabkan aktivasi sitokin pro inflamasi (IL-1, IL-6, dan TNF α). Aktivasi sitokin pro inflamasi ini merupakan tanda awal terjadinya peradangan. Peradangan yang berlanjut akan menyebabkan pengeluaran CRP dari hati.^{17,23} Mekanisme ini juga mendukung hasil penelitian yang menunjukkan remaja dengan kadar HDL yang rendah berisiko 1,2 kali lebih besar meningkatkan kadar CRP dibandingkan remaja dengan kadar HDL normal. Meskipun demikian pada penelitian ini tidak ditemukan adanya hubungan antara kadar HDL dengan kadar CRP, hasil ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan pada remaja di Brasil tahun 2013 yakni terdapat hubungan antara kadar CRP dengan kadar kolesterol HDL ($p=0,003$).²⁴ Hal ini dapat disebabkan karena jumlah sampel yang diteliti dalam pengujian hubungan kadar HDL dengan kadar CRP dalam jumlah yang

sedikit, sehingga mempengaruhi hasil uji statistik yang menunjukkan tidak ada hubungan.

Peningkatan kadar CRP pada penelitian ini lebih banyak terjadi pada perempuan dibandingkan laki-laki, hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan pada remaja usia 11-15 tahun di Brasil tahun 2013 dimana peningkatan kadar CRP lebih banyak ditemukan pada perempuan dibandingkan laki-laki. Hal ini disebabkan karena persen lemak tubuh yang lebih tinggi dan jaringan adiposa yang lebih tebal pada perempuan dibanding laki-laki.²⁴ Kelebihan jaringan adiposa dapat mensekresikan adipokin inflamasi seperti *interleukin (IL)-6* dan *Tumor Necrosis Factor α* (TNF α) yang selanjutnya dapat merangsang hepar untuk memproduksi CRP.²⁵

KETERBATASAN PENELITIAN

Pada penelitian ini uji hubungan asupan lemak dan kadar HDL hanya dilakukan pada subyek dengan kadar CRP tinggi saja, sehingga dapat mempengaruhi hasil yang didapatkan, hal ini terlihat pada kadar HDL yang menunjukkan hubungan yang tidak bermakna dengan kadar CRP.

SIMPULAN

Prevalensi sindrom metabolik pada remaja obesitas di SMA Negeri 2 Semarang adalah 15,2%. Sebanyak 84,6%; 92,3%; dan 53,8% remaja obesitas dengan kadar CRP tinggi secara berurutan memiliki asupan asam lemak jenuh tinggi, asupan kolesterol tinggi, dan kadar HDL yang rendah. Asupan tinggi asam lemak jenuh, asupan tinggi kolesterol, dan kadar HDL yang rendah merupakan faktor risiko terhadap peningkatan kadar CRP pada remaja obesitas dengan sindrom metabolik, dengan besar risiko secara berurutan 3,7 kali; 4,7 kali; dan 1,3 kali.

SARAN

Perlu dilakukan intervensi kepada remaja yang telah mengalami sindrom metabolik pada penelitian ini sebagai pencegahan terjadinya sindrom metabolik

pada saat dewasa, salah satunya adalah dengan pengaturan asupan makan yaitu dengan membatasi asupan tinggi asam lemak jenuh dan asupan tinggi kolesterol.

DAFTAR PUSTAKA

1. Johnson WD, Kroon JJ, Greenway FL, Bouchard C, Ryan D, Katzmarzyk PT. Prevalence of Risk Factors for Metabolic Syndrome in Adolescents National Health and Nutrition Examination Survey (NHNES), 2001-2006. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2009;163(4):371-377.
2. Duncan GE, Li SM, Zhou XH. Prevalence and Trends of a Metabolic Syndrome Phenotype Among U.S. Adolescents 1999-2000. *Diabetes Care* 2004; 27: 2438-2443
3. Dwipayana MP, et al. Prevalensi Sindroma Metabolik Pada Populasi Penduduk Bali, Indonesia. *Jurnal Penyakit Dalam*, Vol. 12 No. 1. 2011
4. Mexitalia M, dkk. Sindroma Matabolik Pada Remaja. *Media Medika Indonesiana*.2009;Vol 43. No 6.
5. Abudayya A.H.,et al. Sociodemographic Correlation of Food Habits Among School Adolescent (12-15 year) in North Gaza Strip, Norway: University of Oslo. 2009.
6. Poledne R. A New Atherogenic Effect of Saturated Fatty Acids.*Physiol.Res*. 62: 139-143, 2013.
7. Uganami T, Nishida J, Ogawa Y. A Paracrine Loop Between Adipocytes and Macrophages Aggravates Inflammatory Changes: Role of Free FattyAcids and Tumor Necrosis Factor Alpha. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 25: 2062-2068, 2005.
8. Expert Panel on DetecCon. Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 2001,285:248697.
9. Colpo A. LDL cholesterol “Bad” cholesterol, or Bad Science. *Journal of American Physician an Surgeons*, 2005;10:3:83-89.
10. Oliviera AC, Oliveira AM, Adan LF, Oliveira NF, et al. C-reactif Protein and Metabolic Syndrome in Youth: A Strong Relationship. *Articles Epidemiology* Vol.16 No.5. 2008
11. Guillen LS, Garcia BH, Pita J, Garrido ND, Camacho GD, Rovira A. High-Sensitivity C-Reactive Protein is a Good Marker of Cardiovascular Risk in Obes Children And Adolescents. *European Journal of Endocrinology*. 2008. 159 R1-R4. ISSN 0804-4643.
12. Nyandak T, Gogna A, Bansal S, Deb M. High Sensitive C-Reactive Protein (hsCRP) and its Correlation with Angiographic Severity of Coronary Artery Disease (CAD). *JACM* 2007;8(3):217-21.
13. Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Newburger JW, Rifai N. Abnormalities in US Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the Metabolic Syndrome among US Adults: Findings from the TbYr: National and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 2002,287:356-9.
14. Lichtenstein AH, Appel LJ, Brands M, et al. Diet and Lifestyle Recommendation revision 2006: A scientific statement from the American Heart Assotiation Nutrition Committee *Circulation* AHA. 2006, (114) 82-96.
15. Gallager ML. The Nutrient and Their Metabolism. In LK, Sylvia ES, editors. *Krause’s Food, Nutrient and Diet Therapy*. 12th edition. USA. Saunders. 2008. 3. 50-59.

16. Badan Litbang Kesehatan Departemen Kesehatan RI. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Nasional 2013. Jakarta.
17. Barasi, ME. *At Glance Ilmu Gizi*. Jakarta: Penerbit Erlangga;2009.
18. Rizzo AC, Goldberg TB, Silva CC, Kurokawa CS, Nunes HR, Corrente JE. Metabolic Syndrome Risk Factors in Overweight, Obese, and Extremely Obese Brazilian Adolescent. *Nutrition Journal*. 2013;1475-2891.
19. Sargowo D, Andarini S. The Relationship Between Food Intake and Adolescent Metabolic Syndrome. *J Kardiologi Indones*. 2011;32:14-23.
20. Buse JB, Kennedy SP & Charles FB. Type 2 Diabetes Mellitus. *William Textbook of Endocrinology* 2002:1427-1451.
21. Wellen K, Hotamisligil GS. Inflammation-Induced Inflammatory Changes in Adipose Tissue. *J Clin Invest*, 2003;112:1785-1788
22. Wang Hao, Peng DQ. New Insight into the Mechanism of Low High Density Lipoprotein Cholesterol in Obesity. *Lipids in Health and Disease* 2011, 10:176
23. Murray RK, Granner DK, Rodwell VW. *Biokimia Harper*. Jakarta: EGC;2009.
24. Cruz LL, Cardoso LD, Pala D, Paula H, Lamounier JA, Silva CAM, et al. Metabolic Syndrome Components Can Predict C-Reactive Protein Concentration in Adolescents. *Nutr Hosp*. 2013;28:1580-1586.
25. Lau D, Yan H, Abdel-hafez M, Kermouni A. Adipokines and the Paracrine Control of Their Production in Obesity and Diabetes. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002; 26: S111.

LAMPIRAN**Data Subyek**

NAMA	SEX	USIA	BB	TB	IMT	LP	TD_sistol	TD_diastol	GDP	TG	HDL	CRP	Kat_SM	Asup_SFA	Asup_Kolesterol
MFA	L	15	80,5	162,5	30,49	104	120	70	72	127	33	17,65	SM	41,1	472
SF	L	16	88,3	163	33,23	99	115	70	90	51	37	< 6	Pra SM	33,3	361,5
FM	L	15	81,7	176,1	26,35	99,5	120	70	70	101	37	< 6	Pra SM	38	210,9
BAM	L	15	76	166	27,58	96,5	120	70	85	72	53	< 6	Pra SM	19,6	208,7
PJ	L	15	88,1	172,3	29,68	99	140	80	89	66	48	8,96	Pra SM	38,9	363
KB	L	15	90,9	168	32,21	102	120	75	80	105	41	< 6	Pra SM	40,5	204,6
DD	L	15	77,3	167,5	27,55	96	110	70	89	65	41	< 6	Pra SM	20,1	185,2
FA	L	17	84,6	163,3	31,72	100	125	70	76	93	36	9,89	SM	36,7	394
ECF	L	16	98,3	168	34,83	110	130	80	105	72	38	< 6	SM	38,5	313,7
PJG	L	17	100,7	169	35,26	113	120	70	89	72	39	< 6	Pra SM	20,3	308,44
IMS	L	17	107,3	169,5	37,35	118	140	80	84	181	32	< 6	SM	40,2	307,6
NEM	L	17	105	169,5	36,55	116	120	70	86	89	30	13,41	Pra SM	42,9	303
ZH	L	17	95,1	172,5	31,96	106	125	70	81	84	30	< 6	SM	24,5	353,2
FAN	L	16	96,2	171,6	32,67	102	110	70	84	80	56	< 6	Pra SM	20,7	195,6
MIA	L	17	89,9	172	30,39	100	120	70	76	70	33	< 6	Pra SM	20,7	217,5
PMW	L	16	75,3	159,5	29,6	94	110	70	87	73	36	< 6	Pra SM	32,6	314,4
VBR	L	16	88,4	163,8	32,95	100	130	70	70	134	39	< 6	SM	46,7	399,2
BIO	L	16	110,4	183	32,97	106	140	80	71	96	30	< 6	SM	40	432,9
YW	L	17	94,1	171,8	31,88	98	140	80	89	132	48	< 6	SM	31,7	192,3
AAP	L	16	101,8	171	34,81	101,5	110	70	88	86	39	18,13	Pra SM	39,2	255,18

GR	L	17	95,3	179,5	29,58	97,5	130	70	70	142	30	< 6	SM	39,6	320
RCO	L	15	98,8	162	37,65	101	120	70	82	83	47	16,91	Pra SM	40,5	190,2
CAW	L	16	125	165,5	45,64	120,3	120	70	81	111	30	< 6	SM	42,7	299,8
AI	L	16	145	183	43,3	134	125	75	80	95	44	< 6	Pra SM	18,8	185,5
LK	P	15	63,7	151	27,94	89	110	70	80	50	36	7	Pra SM	39	318,8
AM	P	15	66,1	147,6	30,34	89	100	70	84	51	41	< 6	Pra SM	20,1	187,6
AY	P	15	86,4	155	35,96	95	120	70	84	50	48	15,12	Pra SM	41,9	272,9
RW	P	15	83,3	162	31,74	100	120	70	75	82	36	7,08	Pra SM	40,8	391,9
KA	P	15	78,2	160,8	30,24	90	120	70	87	77	45	< 6	Pra SM	18,9	202,4
SNP	P	16	83,5	151,3	36,48	96	110	70	85	113	45	6,01	Pra SM	55,3	336,8
DP	P	16	71,9	154,5	30,12	88	120	70	85	103	33	9,98	Pra SM	29,8	318,7
SNH	P	17	86,8	157,2	35,12	92	110	70	72	71	51	< 6	Pra SM	37,6	204,8
NLK	P	16	78,4	151,2	34,29	93,5	110	70	81	65	56	14,68	Pra SM	19,1	311,9
SAP	P	17	84,2	164,9	30,96	89	110	70	70	50	44	< 6	Pra SM	20,1	192,6
FRD	P	16	92,7	164	34,47	114,4	120	70	98	131	48	< 6	Pra SM	42,2	302,7
RVR	P	16	70,2	155	29,22	90	100	70	80	50	42	7,16	Pra SM	37,6	317,9
AAN	P	16	80,5	157,8	32,33	93	110	70	79	50	42	< 6	Pra SM	19,3	267,3
AFY	P	16	68,2	151,5	29,71	90	120	70	73	135	46	< 6	Pra SM	18,3	180,3
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	SM	Mean	16,4000		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	15,8998	
			Upper Bound	16,9002	
		5% Trimmed Mean	16,4444		
		Median	16,5000		
		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	
		Pra SM	Mean	15,7838	,11712
			95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	15,5463
	Upper Bound			16,0213	
5% Trimmed Mean	15,7598				

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			
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				
Tekanan Darah Diastolik	SM				

		Maximum	80,00	
		Range	10,00	
		Interquartile Range	10,00	
		Skewness	,484	,687
		Kurtosis	-2,277	1,334
		Mean	70,5405	,32326
			Lower Bound	
		95% Confidence Interval for Mean	69,8849	
			Upper Bound	
		5% Trimmed Mean	70,1727	
		Median	70,0000	
	Pra SM	Variance	3,866	
		Std. Deviation	1,96631	
		Minimum	70,00	
		Maximum	80,00	
		Range	10,00	
		Interquartile Range	,00	
		Skewness	3,934	,388
		Kurtosis	16,055	,759
		Mean	79,9000	3,47195
			Lower Bound	
		95% Confidence Interval for Mean	72,0459	
			Upper Bound	
		5% Trimmed Mean	79,0556	
		Median	78,5000	
	SM	Variance	120,544	
		Std. Deviation	10,97927	
		Minimum	70,00	
		Maximum	105,00	
		Range	35,00	
		Interquartile Range	14,50	
		Skewness	1,410	,687
		Kurtosis	2,174	1,334
Glukosa Darah Puasa		Mean	82,2432	1,01668
			Lower Bound	
		95% Confidence Interval for Mean	80,1813	
			Upper Bound	
		5% Trimmed Mean	82,2523	
		Median	83,0000	
	Pra 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
			Lower Bound	
Triglicerida	SM	95% Confidence Interval for Mean	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
			5% Trimmed Mean	72,2568
			Median	72,0000
		Pra SM	Variance	541,769
			Std. Deviation	23,27593
			Minimum	50,00
			Maximum	135,00
			Range	85,00
			Interquartile Range	37,50
			Skewness	,907
			Kurtosis	,403
			Mean	34,6000
				1,84511
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 30,4261	
			Upper Bound 38,7739	
		5% Trimmed Mean	34,1111	
		Median	32,5000	
		Variance	34,044	
		Std. Deviation	5,83476	
		Minimum	30,00	
		Maximum	48,00	
		Range	18,00	
		Interquartile Range	8,25	
		Skewness	1,484	
		Kurtosis	2,176	
		Mean	42,8108	
			1,07164	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 40,6374	
			Upper Bound 44,9842	
		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 Triglisierida	Hipertiglisierida	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	
Jenis Kelamin	Laki-laki	Count	6	18	24
		Expected Count	8,2	15,8	24,0
		% of Total	15,8%	47,4%	63,2%
Jenis Kelamin	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 Asupan Lemak dengan Faktor Risiko Sindrom Metabolik

Correlations

		Lingkar Pinggang	Tekanan Darah Sistol	Tekanan Darah Diastol	Trigliserida	High Density Lipoprotein
Spearman's rho	Asup_SFA	Correlation Coefficient	,406*	,240	,073	,392*
		Sig. (2-tailed)	,011	,146	,661	,015
		N	38	38	38	38
Spearman's rho	Asup_Kolesterol	Correlation Coefficient	,156	,282	,013	,120
		Sig. (2-tailed)	,349	,086	,937	,472
		N	38	38	38	38

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

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

Correlations

		Gula Darah Puasa	High Density Lipoprotein	trans_TG
Asup_SFA	Pearson Correlation	-,016	-	-
	Sig. (2-tailed)	,926	-	-
	N	38	-	-
Asup_Kolesterol	Pearson Correlation	-,093	-,496**	,168
	Sig. (2-tailed)	,578	,002	,312
	N	38	38	38

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

Uji Hubungan Asupan Lemak dan Kadar HDL dengan Kadar CRP

Correlations

		High Density Lipoprotein	Asup_SFA	Asup_Kolesterol
Spearman's rho	C-Reactive Protein	Correlation Coefficient	,015	,355*
		Sig. (2-tailed)	,930	,029
		N	13	13

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

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

Uji Faktor Risiko Asupan Lemak dan Kadar HDL terhadap Kadar CRP

Risk Estimate

Variabel		Value	95% Confidence Interval	
			Lower	Upper
Asupan SFA	Odds Ratio for Kat_SFA (Tidak Sesuai / Sesuai)	3,667	,666	20,191
	For cohort Kategori CRP = tinggi	2,538	,663	9,718
	For cohort Kategori CRP = rendah	,692	,457	1,049
	N of Valid Cases	38		
Asupan Kolesterol	Odds Ratio for Kat_Kolesterol (Tidak Sesuai / Sesuai)	4,667	,507	42,923
	For cohort Kategori CRP = tinggi	3,200	,486	21,077
	For cohort Kategori CRP = rendah	,686	,463	1,015
	N of Valid Cases	38		
Kadar HDL	Odds Ratio for Kat_Kolesterol (Tidak Sesuai / Sesuai)	1,264	,330	4,843
	For cohort Kategori CRP = tinggi	1,167	,481	2,829
	For cohort Kategori CRP = rendah	,923	,583	1,462
	N of Valid Cases	38		