

# Korelasi Kadar Protein C-Reaktif dengan Rasio Kolesterol Total / HDL pada Penyandang Obes di RSUP. Dr. M. Djamil Padang

Nanda Oktavia<sup>1</sup>, Ellyza Narul<sup>2</sup>, Efrida<sup>2</sup>

## Abstrak

Protein C-reaktif merupakan protein fase akut yang diproduksi hati sebagai respon terhadap inflamasi. Dislipidemia dapat memicu reaksi inflamasi pada pembuluh darah sehingga terjadi aterosklerosis. Salah satu rasio lipid yang sensitif sebagai prediktor risiko penyakit kardiovaskular yaitu rasio kolesterol total / *High Density Lipoprotein* (HDL). **Tujuan:** Menentukan korelasi kadar protein C-reaktif dengan rasio kolesterol total/HDL pada penyandang obes. **Metode:** Penelitian ini merupakan studi analitik dengan rancangan potong lintang terhadap 59 penyandang obes yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi di RSUP Dr. M. Djamil Padang mulai Januari sampai September 2019. Subjek penelitian terdiri dari obesitas derajat I ( $25,0 \leq \text{IMT} < 30,0 \text{ kg/m}^2$ ) dan derajat II ( $\geq 30,0 \text{ kg/m}^2$ ). Kadar protein C-reaktif diukur sebagai *high sensitivity C-reactive protein*. Pemeriksaan kadar kolesterol total dan HDL menggunakan alat kimia klinik otomatis dengan metode kolorimetri enzimatik. Data dianalisis dengan uji korelasi Pearson yang bermakna jika nilai  $p < 0,05$ . **Hasil:** Subjek penelitian 59 orang (laki-laki 17 orang dan perempuan 42 orang) dengan rerata usia 35(8,04) tahun. Kadar protein C-reaktif pada obesitas derajat II sedikit lebih tinggi dibanding derajat I, selisih rerata antar kelompok sebesar 0,26 mg/L (IK 95% :-1,80-1,28;  $p=0,74$ ). Rerata rasio kadar kolesterol total/HDL kelompok obesitas derajat I dan II secara berturut-turut 5,13 dan 4,80 ( $p=0,93$ ). Hasil uji korelasi menunjukkan korelasi positif sangat lemah ( $r=0,12$ ) dan tidak bermakna secara statistik ( $p=0,35$ ). Hasil subanalisis menunjukkan pola relatif sama antara populasi obesitas derajat I ( $r=0,10$ ;  $p=0,58$ ) dan derajat II ( $r=0,16$ ;  $p=0,41$ ). **Simpulan:** Tidak terdapat korelasi antara kadar CRP dengan rasio kolesterol total/HDL.

**Kata kunci:** obesitas, protein C-Reaktif, rasio kolesterol total/HDL

## Abstract

*C-reactive protein is an acute-phase protein produced by the liver in response to inflammation. Dyslipidemia can trigger the inflammatory reaction in the blood vessels, causing atherosclerosis. The ratio of total cholesterol/High Density Lipoprotein (HDL) is considered as one of the sensitive predictor lipid ratio for the cardiovascular disease risk factor. Objectives: To determined the correlation of C reactive protein between cholesterol levels with total cholesterol/HDL ratio in obese people. Methods: This study was an analytical study with a cross-sectional design of 59 people who met the inclusion and exclusion criteria at the RSUP Dr. M. Djamil Padang from January to September 2019. Research subjects consisted of first degree obesity ( $25.0 \leq \text{IMT} < 30.0 \text{ kg/m}^2$ ) and second degree ( $\geq 30.0 \text{ kg/m}^2$ ). C reactive protein levels were measured as high-sensitivity C-reactive protein. Total cholesterol and HDL levels were measured using automated clinical chemicals with the enzymatic colorimetric method. Data were analyzed by Pearson, significant if  $p < 0.05$ . Results: The study subjects were 59 people (17 men and 22 women) with an average age was 35 (8.04) years. CRP levels in stage II obesity were slightly higher than grade I, with a mean difference between groups of 0.26 mg/L (95% CI: -1.80-1.2;  $p=0.74$ ). The average ratio of total cholesterol/HDL levels in the obese group I and II was 5.13 and 4.80 ( $p=0.93$ ). The correlation showed a very weak positive ( $r=0.12$ ) and was statistically not significant ( $p=0.35$ ). The results of the subanalysis showed relatively similar patterns between the first-degree obesity population ( $r=0.10$ ;  $p=0.58$ ) and second-degree ( $r=0.16$ ;  $p=0.41$ ). Conclusion: There is no significant correlation between protein C-reactive and total cholesterol/HDL ratio.*

**Keywords:** Obesity, C-Reactive Protein, total cholesterol/HDL ratio

**Affiliasi penulis:** <sup>1</sup>Program Pendidikan Dokter Spesialis Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang, Indonesia  
<sup>2</sup>Bagian Patologi Klinik dan Kedokteran Laboratorium, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang, Indonesia.

**Korespondensi:** Nanda Oktavia, Email :

nandaoktavia1703@gmail.com Telp: 08126795880

## PENDAHULUAN

Obesitas menjadi masalah kesehatan global yang terus meningkat, baik pada negara maju maupun negara sedang berkembang dan merupakan penyebab utama untuk banyak penyakit metabolik.<sup>1,2</sup> World Health Organization (WHO) telah menyatakan obesitas sebagai merupakan masalah kesehatan kronis global terbesar pada dewasa yang terus meningkat sehingga menjadi masalah yang lebih serius dibandingkan malnutrisi.<sup>3</sup> Orang dewasa (usia >18 tahun) yang mengalami berat badan berlebih pada tahun 2016 diperkirakan lebih dari 1,9 miliar, dari jumlah tersebut lebih dari 650 juta mengalami obesitas. Berat badan lebih atau obesitas pada tahun 2016 untuk anak usia <5 tahun diperkirakan 41 juta dan remaja usia 5-19 tahun >340 juta.<sup>4</sup>

Akumulasi lemak disebabkan oleh kelebihan asupan kalori, kurang olah raga dan interaksi berbagai faktor sosial ekonomi, lingkungan dan genetik.<sup>5</sup> Adipokin terlibat dalam homeostasis berbagai proses fisiologis. Perubahan jaringan adiposa menyebabkan perubahan kadar adipokin. Akumulasi lemak menyebabkan deregulasi produksi adipokin yang berkontribusi terhadap perkembangan penyakit terkait obesitas.<sup>6</sup>

Obesitas dikaitkan dengan perubahan imunitas, peradangan kronis tingkat rendah rendah dan peningkatan sitokin proinflamasi.<sup>7</sup> Adiposit yang mengalami hipertrofi dan hiperplasia akan mengalami stress seluler yang menginduksi stress oksidatif dan respon inflamasi pada jaringan adiposa. Selama obesitas terjadi akumulasi sel imun di stroma jaringan adiposa.<sup>8</sup>

Jaringan adiposa menghasilkan banyak sitokin proinflamasi seperti Interleukin-1 (IL-1), *Tumor Necrosis Factor- $\alpha$*  (TNF- $\alpha$ ) dan Interleukin-6 (IL-6) yang merupakan faktor penting dalam sintesis protein C-reaktif di hati. Peningkatan kadar protein C-reaktif pada populasi sehat dengan obesitas dapat

memprediksi risiko penyakit dimasa yang akan datang seperti penyakit diabetes mellitus, penyakit jantung iskemik, dan penyakit serebrovaskular.<sup>5</sup>

Protein C-reaktif termasuk dalam famili protein pentraxin. Protein ini merupakan protein reaktan fase akut yang disintesis terutama oleh hati. Kadar protein C-reaktif meningkat sebagai respons terhadap infeksi akut, kondisi inflamasi, dan trauma. Dalam kondisi ini kadar protein C-reaktif meningkat dengan cepat melebihi 10 mg/L. Waktu paruh protein C-reaktif relatif lama antara 18 hingga 20 jam, karena struktur pentraxin yang stabil.<sup>9</sup> Dalam kepustakaan lain disebutkan peningkatan kadar protein C-reaktif pada kondisi infeksi atau peradangan bisa mencapai 1.000 kali lipat.<sup>10</sup>

Protein C-reaktif digunakan sebagai penanda infeksi dan kejadian penyakit kardiovaskular, sekarang ada bukti yang berkembang bahwa protein C-reaktif memainkan peran penting dalam proses inflamasi dan respons host terhadap infeksi melalui jalur komplemen, apoptosis, fagositosis, pelepasan *nitricoxide* (NO), dan produksi sitokin, terutama IL-6 dan TNF- $\alpha$ .<sup>10</sup>

Banyak penelitian telah menunjukkan hubungan yang kuat dan positif antara obesitas dengan protein C-reaktif dan penurunan berat badan dapat menurunkan konsentrasi protein C-reaktif.<sup>11</sup> Beberapa penelitian menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara indeks masa tubuh dengan kadar protein C-reaktif. Obesitas yang ditandai dengan IMT diatas 25 kg/m<sup>2</sup> dihubungkan dengan peningkatan sitokin proinflamasi akibat penumpukan lemak visceral dan perubahan kadar adipokin yaitu IL-6, TNF- $\alpha$ .<sup>12</sup>

Dislipidemia didefinisikan sebagai kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan fraksi lipid dalam plasma. Kelainan fraksi lipid yang utama adalah kenaikan kadar kolesterol total, kolesterol *low density lipoprotein* / K-LDL, trigliserida / TG, serta penurunan kolesterol *high density lipoprotein* / K-HDL.<sup>13,14</sup>

Dislipidemia dapat memicu reaksi inflamasi pada pembuluh darah sehingga terjadi aterosklerosis.<sup>15</sup> Kemampuan lipid plasma bermigrasi ke tunika intima merupakan tahapan yang penting untuk

perkembangan aterosklerosis.<sup>14</sup> Sejumlah parameter lipid telah digunakan dalam memprediksi risiko aterosklerosis koroner dan penyakit kardiovaskular. Salah satu rasio lipid yang sensitif sebagai prediktor risiko penyakit kardiovaskular yaitu rasio kolesterol total/HDL.<sup>16</sup>

Penelitian Agirbasli *et al* (2015) mendapatkan bahwa faktor risiko kardiometabolik seperti rasio kolesterol total/kolesterol HDL berkorelasi dengan kadar HsCRP pada anak-anak dan remaja sehat di Turki.<sup>17</sup> Penelitian Lavanya *et al* (2017) terhadap orang dewasa usia 20-70 tahun mendapatkan korelasi sedang antara HsCRP dengan kolesterol total, LDL, kolesterol total/HDL pada kelompok obesitas dan berat badan berlebih.<sup>5</sup>

Penelitian tentang hubungan kadar protein C-reaktif dengan rasio kolesterol total/HDL di Indonesia khususnya Sumatera Barat belum pernah dilaporkan. Berdasarkan paparan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk mengetahui korelasi antara kadar protein C-reaktif dengan rasio kolesterol total/HDL pada penyandang obes di RSUP Dr. M. Djamil Padang.

## METODE

Penelitian ini merupakan studi analitik dengan rancangan potong-lintang yang dilakukan di Instalasi Laboratorium Sentral RSUP Dr. M. Djamil Padang terhitung Januari 2019 sampai September 2019. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian lain yang melakukan analisis beberapa parameter metabolik pada subjek berat badan normal, berat badan berlebih dan obes. Penelitian ini disetujui oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan RSUP Dr. M Djamil Padang Nomor: 288/KEPK/2019.

Populasi penelitian adalah semua penyandang obes di Instalasi Laboratorium Sentral RSUP. Dr. M. Djamil Padang. Sampel penelitian adalah penyandang obes yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi yaitu dewasa usia 18-60 tahun, IMT  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>, puasa 8-10 jam sebelum pemeriksaan. Kriteria eksklusi yaitu tidak memiliki riwayat diabetes melitus, penyakit hepar dan penyakit ginjal. Besar sampel penelitian ditentukan dengan rumus sampel tunggal minimal pada uji hipotesis koefisien korelasi dan didapatkan besar sampel minimal berjumlah 25 orang.<sup>18</sup> Subjek penelitian telah memahami dan

menyetujui untuk ikut penelitian dengan menandatangani formulir *informed consent*. Subjek penelitian dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan klasifikasi Indeks Masa Tubuh (IMT) WHO Asia Pasifik. Kelompok obesitas derajat I ( $25,0 \leq \text{IMT} < 30,0$  kg/m<sup>2</sup>) dan kelompok obesitas derajat II ( $\text{IMT} \geq 30,0$ kg/m<sup>2</sup>).<sup>19</sup> Data demografi, antropometri, dan klinis dicatat pada lembar tersendiri

Pengambilan darah vena dilakukan secara aseptik di vena regio *fossa cubiti* oleh flebotomis terlatih. Darah vena sebanyak 3 mL dimasukkan ke dalam tabung *clot activator*. Tabung dibiarkan 30 menit dan selanjutnya disentrifugasi dengan kecepatan 3500 rpm selama 15 menit. Serum yang diperoleh dibagi menjadi 2 alikot, untuk pemeriksaan protein C-reaktif dan kolesterol total serta HDL. Alikot disimpan dalam keadaan beku pada suhu -20°C sebelum dilakukan pemeriksaan. Metode pemeriksaan protein C-reaktif yang dilakukan adalah *high sensitivity C-reactive protein* (Hs-CRP). Prinsip *enzyme immunoassay* Hs-CRP adalah *typical two-step capture/sandwich type assay*.<sup>20</sup> Pemeriksaan kadar kolesterol total dan HDL menggunakan alat kimia klinik otomatis dengan metode kolorimetri enzimatik.<sup>21</sup>

Data penelitian dianalisis menggunakan program komputer. Analisis korelasi dilakukan dengan uji korelasi Pearson jika distribusi data normal. Transformasi data dilakukan jika distribusi data tidak normal. Korelasi dinyatakan bermakna jika didapatkan nilai  $p < 0,05$  dan dianggap memiliki korelasi yang baik jika nilai kekuatan korelasi mendekati satu. Arah korelasi positif menunjukkan semakin tinggi kadar protein C-reaktif, semakin tinggi rasio total kolesterol/HDL. Korelasi negatif menunjukkan semakin tinggi kadar protein C-reaktif, semakin rendah rasio total kolesterol/HDL.

## HASIL

Penelitian ini telah dilakukan terhadap 59 subjek penelitian yang tergolong obesitas menurut stratifikasi IMT WHO Asia pasifik yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Parameter yang diperiksa adalah kadar protein C-reaktif, kadar kolesterol total dan HDL.

**Tabel 1.** Karakteristik umum subjek penelitian

Karakteristik	Indeks Masa Tubuh		p	Total subjek
	Obesitas derajat I	Obesitas derajat II		
Jumlah subjek (n)	30	29		59
Jenis kelamin (n)				
Laki-laki	8	9	0,71*	17
Perempuan	22	20		42
Umur (tahun)				
Rerata ± SD	36,80 ± 9,19	33,07 ± 6,26	0,20**	34,97 ± 8,04
Median (min-maks)	34 (25-57)	33 (23-52)		33 (23-57)
IMT (kg/m <sup>2</sup> )				
Rerata ± SD	27,09 ± 1,28	34,20 ± 3,54	<0,001**	30,58 ± 4,44
Median (min-maks)	27,00 (25,00-29,40)	33,30 (30,00-42,70)		29,40 (25,00-42,70)

\*Uji chi-square; \*\*Uji Mann-Whitney

Subjek penelitian terdiri dari 59 orang yang dibagi menjadi 2 kelompok berdasarkan klasifikasi IMT WHO Asia Pasifik. Kelompok pertama adalah kelompok obesitas derajat I ( $25 \leq \text{IMT} < 30,0$ ) dan kelompok kedua adalah obesitas derajat II ( $\text{IMT} \geq 30,0$ ). Subjek penelitian terbanyak adalah wanita (71,18%) dan berada pada rentang usia produktif (23-57 tahun). Hasil pengamatan antar kelompok tidak menunjukkan

perbedaan yang bermakna dari segi proporsi jenis kelamin ( $p=0,71$ ) dan usia ( $p=0,20$ ). Hasil ini sesuai dengan distribusi pekerja di RSUP Dr. M. Djamil Padang yang sebagian besar perempuan dewasa muda usia produktif.

Rerata kadar protein C-reaktif, kolesterol total dan HDL pada penyandang obes dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kadar protein C-reaktif, kolesterol total, dan HDL pada penyandang obes

Variabel	Kelompok	Jumlah subjek	Rerata (SD)	Median (min - mak)	p
Protein C-reaktif	Obesitas derajat I	30	5,37 (2,90)	5,68 (0,17-11,07)	0,74*
	Obesitas derajat II	29	5,63 (3,01)	5,40 (1,01-12,27)	
Kolesterol total	Obesitas derajat I	30	202,30 (54,19)	198,50 (129,00-417)	0,95**
	Obesitas derajat II	29	197,72 (34,39)	200,00 (131,00 -262,00)	
HDL	Obesitas derajat I	30	42,10 (10,25)	43,00(21,00-68,00)	0,84**
	Obesitas derajat II	29	42,96 (10,73)	41,00(23,00-82,00)	

\*Uji T tidak berpasangan, \*\*uji Mann-Whitney

Rerata kadar protein C-reaktif pada kelompok obesitas derajat I adalah 5,37(2,90) mg/L dan 5,63(3,01) mg/L pada kelompok obesitas derajat II. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna rerata kadar protein C-reaktif antarkelompok. Kadar protein C-reaktif pada kelompok obesitas derajat II sedikit lebih

tinggi dibanding kelompok obesitas derajat I, dengan selisih rerata antar kelompok sebesar 0,26 mg/L (95% CI: -1,80-1,28;  $p=0,74$ ).

Perbandingan kadar kolesterol total dan HDL antar kelompok dilakukan dalam bentuk nilai logaritma. Rasio kolesterol total terhadap HDL antarkelompok dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rasio kolesterol total/HDL pada penyandang obes

Variabel	Kelompok	Jumlah subjek	Rerata (SD)	Median (min - mak)	p
Kolesterol total/HDL	Obesitas derajat I	30	5,13 (2,27)	4,43 (2,88-14,89)	0,93
	Obesitas derajat II	29	4,80 (1,22)	4,54 (2,51-7,21)	

Uji Mann-Whitney

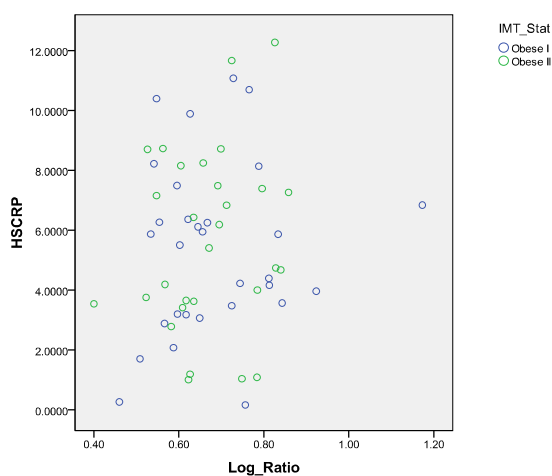
Tidak terdapat perbedaan rasio kolesterol total terhadap HDL yang bermakna antarkelompok. Median dari rasio kadar kolesterol terhadap HDL pada kelompok obesitas derajat I dan II secara berturut-turut adalah 4,43 dan 4,54 ( $p=0,93$ ).

Korelasi antara protein C-reaktif dan rasio kolesterol total/HDL pada penyandang obes diolah dalam bentuk korelasi protein C-reaktif dan logaritma rasio kolesterol total/HDL dapat dilihat dari Tabel 4.

**Tabel 4.** Korelasi kadar protein C-reaktif terhadap rasio kolesterol total/HDL pada penyandang obes

Variabel	Jumlah subjek	Rerata (SD)	Median (Min - maks)
Protein C-reaktif	59	5,50 (2,93)	5,50 (1,17 – 12,27)
Log (Kolesterol total/ HDL)	59	0,67 (0,13)	0,65 (0,40-1,17)

Asumsi linieritas dibuat dengan membandingkan kadar protein C-reaktif dan logaritma rasio kolesterol total terhadap HDL dengan *scatterplot* dapat dilihat pada Gambar 1.

**Gambar 1.** Sebaran nilai protein C-reaktif dan logaritma rasio kolesterol total/HDL pada penyandang obes

Hasil uji korelasi pada penelitian ini menunjukkan hasil yang tidak bermakna dengan hubungan yang positif dan kekuatan sangat lemah ( $r=0,12$ ;  $p=0,35$ ). Hasil subanalisis populasi, menunjukkan pola yang relatif sama. Pada populasi obesitas derajat I menunjukkan korelasi yang tidak bermakna dengan hubungan yang positif dan kekuatan sangat lemah ( $r=0,10$ ;  $p=0,58$ ). Sementara pada populasi obesitas derajat II menunjukkan korelasi yang tidak bermakna dengan hubungan yang positif dan kekuatan sangat lemah ( $r=0,16$ ;  $p=0,41$ ).

## PEMBAHASAN

Obesitas merupakan akumulasi abnormal dari lemak tubuh (biasanya 20% di atas berat badan ideal normal).<sup>24</sup> Jaringan adiposa dianggap sebagai depot penyimpanan lemak, tetapi juga memainkan peran aktif dalam memproduksi sitokin proinflamasi berupa IL-6. Pelepasan IL-6 dari jaringan adiposa dapat menyebabkan inflamasi sistemik tingkat rendah pada orang dengan kelebihan berat badan. Sekitar 25% dari IL-6 yang beredar dilepaskan oleh jaringan adiposa subkutan yang akan merangsang hati untuk memproduksi protein fase akut, keadaan inilah yang menjelaskan hubungan antara protein C-reaktif dengan obesitas.<sup>22</sup>

Pada kepustakaan lain disebutkan obesitas dikaitkan dengan peradangan sistemik kronis, kondisi ini menyebabkan aktivasi sistem imun bawaan di jaringan adiposa yang akan meningkatkan produksi dan pelepasan sitokin proinflamasi sehingga terjadi peningkatan kadar protein fase akut.<sup>2</sup>

Penelitian Lavanya *et al* (2017) menemukan hubungan positif yang substansial antara IMT dengan hs-CRP dimana rerata kadar hs-CRP lebih tinggi pada orang dengan berat badan lebih dan obesitas jika dibandingkan dengan orang dengan IMT normal.<sup>5</sup> Penelitian Ramdas & Jella (2016) menunjukkan bahwa IMT yang lebih tinggi akan meningkatkan kadar protein C-reaktif.<sup>22</sup> Farooq *et al* (2017) dalam penelitiannya

juga mendapatkan korelasi positif yang signifikan antara kadar protein C-reaktif dengan IMT, lingkaran pinggang, lingkaran pinggul dan rasio pinggang panggul.<sup>23</sup>

Penelitian Lavanya *et al* mendapatkan hs-CRP berkorelasi positif dengan rasio kolesterol total/HDL dengan  $r=0,455$  dan  $p<0,01$ .<sup>5</sup> Penelitian Agirbasli *et al* (2015) mendapatkan korelasi positif antara Hs-CRP dengan rasio kolesterol total/HDL dengan  $r=0,278$  dan  $p=0,008$ .<sup>17</sup>

Gangguan metabolisme lipid adalah salah satu penentu utama risiko kardiovaskular. Sudah diterima secara luas bahwa peningkatan kadar kolesterol LDL, trigliserida, kolesterol total dan penurunan kadar kolesterol HDL dikaitkan dengan aterosklerosis. Selain parameter lipid, protein C-reaktif merupakan biomarker yang sangat baik untuk respons fase akut dan telah terbukti menjadi prediktor pada penyakit kardiovaskular di masa depan dan kelainan metabolik pada populasi sehat baik pria maupun wanita.<sup>15</sup>

Penelitian Gayathri & Vinodhini (2017) terhadap individu dewasa di India Selatan yang mengalami berat badan berlebih dan obesitas terjadi peningkatan kadar kolesterol total, LDL, rasio total kolesterol/HDL dan rasio LDL/HDL.<sup>25</sup>

Penelitian Koley & Sur (2018) mendapatkan korelasi positif kuat dan bermakna antara kadar hsCRP dengan total kolesterol serum ( $p<0,001$ ,  $r=0,48$ ) dan korelasi negatif lemah yang secara statistik tidak bermakna antara kadar hsCRP serum dan HDL ( $p=0,36$ ,  $r=-0,12$ ).<sup>15</sup>

Hiperkolesterolemia pada obesitas disebabkan oleh tingginya kadar asam lemak bebas pada orang yang memiliki jaringan adiposa yang lebih tebal sehingga meningkatkan produksi trigliserida akibat aliran asam lemak bebas yang meningkat pada hati, dimana trigliserida akan memicu pembentukan VLDL yang berlebihan yang menyebabkan meningkatnya kadar LDL, sehingga dapat meningkatkan kadar kolesterol secara keseluruhan.<sup>26</sup>

Penelitian Hemelrijck *et al* (2018) menyebutkan IMT adalah indikator terkuat untuk sindrom metabolik. Peningkatan IMT berhubungan dengan penurunan kolesterol. Penurunan kolesterol HDL pada obesitas telah dikaitkan dengan peningkatan serapan HDL2 oleh

adiposit dan peningkatan katabolisme apolipoprotein A-I.<sup>27</sup>

Penelitian ini mempunyai keterbatasan seperti penilaian obesitas pada subjek penelitian hanya didasarkan pada IMT sehingga tidak menggambarkan masa lemak *visceral*.

## SIMPULAN

Tidak terdapat korelasi antara kadar protein C-reaktif dengan rasio kolesterol total/HDL pada penyandang obesitas.

## SARAN

Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan sampel lebih homogen dan menambahkan parameter antropometri lainnya dalam menilai obesitas.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Sanchez AF, Santillan EM, Bautista M, Soto JE, Gonzalez AM, Chirino CE, *et al*. Inflammation, oxidativestress, and obesity. *Int J Mol Sci*. 2011; 12(5):3117-32.
- Hernandez HR, Mendia LES, Ramirez GR, Romero MAR. Obesity and inflammation: Epidemiology, risk factors, and markers of inflammation. *Int J Endocrinology*. 2013:1-11.
- Akhtar N, Qureshi NK, Ferdous HS. Obesity : A review of pathogenesis and management strategies in adult. *Delta Med Col J*. 2017; 5(1): 35-48.
- World Health Organization (WHO). Obesity and overweight. 2018 (diakses 12 Mei 2019). Tersedia dari: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweigh>
- Lavanya K, Ramamoorthi, Acharya RV, Madhyastha SP. Association between overweight, obesity in relation to serum hs-CRP levels in adults 20-70 years. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2017;11(12): 32-4.



6. Galindo QFBAIC, Benitez JGS, Avila EM. Adiponectin: Obesity and development of different diseases. *Annual Research & Review in Biology*. 2017;17(1):1-11.
7. Lee H, Lee IS, Choue R. Obesity, inflammation and diet. *Pediatric Gastroenterology & Hepatology Nutrition*. 2013;16(3):143-52.
8. Geagea AG, Mallat S, Matar CF, Zerbe R, Filfili E, Francis M, *et al*. Adiponectin and inflammation in health and disease: An update. *Open Medicine Journal*. 2018;5:20-32.
9. Kamath DY, Xavier D, Sigamani A, Pais P. High sensitivity C-reactive protein (hsCRP) & cardiovascular disease: An Indian perspective. *Indian Journal Medicine*. 2015;143(3):261-8.
10. Sproston N, Ashworth. Role of C-reactive protein at sites of inflammation and infection. *Frontiers in Immunology*. 2018;(9):754.
11. Nisa H. Peran C-reaktive protein untuk menimbulkan risiko penyakit. *Jurnal Medika Islamika*. 2016;(1):1-8.
12. Elfi EF. High sensitivity C-reactive protein sebagai faktor risiko independen dibanding faktor risiko kardiovaskular klasik pada infark miokard akut. *Majalah Kedokteran Andalas*. 2015;38(3):173-80.
13. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. Pedoman pengelolaan dislipidemia dewasa di Indonesia. PB PERKENI. Jakarta. 2015:5.
14. Noviyanti K, Setiawan EK. Hubungan profil lipid dan C-reactive protein (CRP) dengan derajat stenosis koroner pada penyakit jantung koroner stabil. *Intisari Sains Medis*, 2019;10:165-8.
15. Koley S, Sur A. Association of lipid profile parameters with high-sensitive C-reactive protein (hsCRP) in patients with dyslipidemia. *Annals of Medical and Health Sciences Research*. 2018; (8) 105-7.
16. Olamoyegun MA, Oluyombo R, Asaolu SO. Evaluation of dyslipidemia, lipid ratios, and atherogenic index as cardiovascular risk factors among semi-urban dwellers in Nigeria. *Annals of African Medicine*. 2016;15(4):194-9.
17. Agirbasli M, Tanrikulu A, Sevim BA, Azizy M, Bekiroglu N. Total cholesterol ratio predicts high sensitivity C-reactive protein levels in Turkish Children. *J Clin Lipidol*. 2015;9(2):195-200.
18. Dahlan MS. Besar sampel dalam penelitian kedokteran dan kesehatan. Jakarta: PT. Arkans. 2014.
19. Pengurus Besar Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni). Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes mellitus tipe 2 di Indonesia. Jakarta: Perkeni; 2015.
20. Diagnostic Biochem Canada. High sensitivity C-reactive protein (hsCRP) Elisa, Ref: CAN CRP-4360. 2018,1-2
21. Roche Diagnostic. HDL-cholesterol plus 2<sup>nd</sup> generation. Method manual book Cobas integra analyser. Canada. 2018: 1-4
22. Ramdas J, Jella V. Elevated C reactive protein levels in obese individuals with metabolic syndromes. *International Journal of Advances in Medicine*. 2016;3(2):162-5.
23. Farooq SN, Ahmed A, Mustufal MA, Rizvi M, Serafil AS, Khan AA. High sensitivity C-reactive protein level increases with rise in body mass index and not affected by perceived stress in young Saudis. *Annals of Medical and Health Sciences Research*. 2017;7(4): 224-9.
24. Agha M, Agha R. A The rising prevalence of obesity: Part a impact on public health. *Int J Surg Oncol*. 2017;2(7):e17.
25. Gayathri B, Vinodhini V. Correlation of lipids and lipoprotein concentration with body mass index in obese, overweight and normal weight South Indian adults. *Int J Res Med Sciences*. 2017; 5(11): 4803-7.
26. Adam J. MF. Dislipidemia. Dalam : Sudoyo, A.W., Setiyohadi, B., Alwi. I., Setiati, S., Simadibrata, M. K., editor (penyunting). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III*. Edisi ke-6. Jakarta: Interna Publishing. 2014.hlm.1985 – 6.
27. Hemelrijck MV, Ulmer H, Nagel G, Peter RS, Fritz J, Myte R, *et al*. Longitudinal study of body mass index, dyslipidemia, hyperglycemia, and hypertension in 60,000 men and women in Sweden and Austria. *PLoS One*. 2018;13:1-14.