



## Hubungan kadar kolesterol total metode CHOD-PAP dan kadar C-Reactive Protein (CRP) metode HS-CRP pada penderita obesitas

HAIFANISYA ZAHRA ZANUBA\*, DEWI NURHAYATI, FUSVITA MERDEKAWATI, DAN NANI KURNAENI

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bandung, Indonesia

### Kata kunci:

obesitas,  
kolesterol total,  
C-reactive protein

**ABSTRAK:** Obesitas adalah penumpukan lemak yang abnormal atau berlebihan di jaringan adiposa, yang dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan termasuk hiperkolesterolemia. Peningkatan kadar asam lemak bebas di jaringan adiposa yang tebal dapat memicu produksi C-Reactive Protein (CRP) di dalam hati. Peningkatan CRP sering kali menjadi indikator adanya peradangan sistemik terkait obesitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar kolesterol total metode CHOD-PAP dan kadar CRP metode HS-CRP pada penderita obesitas. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif korelatif dengan desain *cross-sectional*. Populasi penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Bandung dengan IMT > 25. Sampel sebanyak 30 orang diambil dengan teknik *quota sampling*. Data dianalisis dengan uji Korelasi Pearson. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan antara kadar kolesterol total yang tinggi dengan peningkatan kadar CRP pada penderita obesitas. Dari 30 responden, 15 orang (50%) memiliki kadar kolesterol total normal dan 15 orang (50%) meningkat, sementara untuk kadar CRP, 14 orang (47%) normal dan 16 orang (53%) meningkat. Nilai koefisien korelasi antara Kolesterol Total dan CRP adalah 0.419, yang menunjukkan adanya hubungan sedang antara kadar kolesterol total dan kadar CRP pada penderita obesitas.

### Keywords:

obesity,  
total cholesterol,  
C-reactive protein

**ABSTRACT:** Obesity is an abnormal or excessive accumulation of fat in adipose tissue. In obese sufferers, hypercholesterolemia can occur due to increased levels of free fatty acids in thicker adipose tissue, which triggers the production of C-Reactive Protein (CRP) in the liver. Elevated CRP may be an indication of systemic inflammation associated with obesity. This study aims to determine the relationship between total cholesterol levels using the CHOD-PAP method and CRP levels using the HS-CRP method in obese sufferers. The research was conducted in March 2024 at the Clinical Chemistry Laboratory, Medical Laboratory Technology and Al-Ihsan Baleendah Regional Hospital, Bandung. The type of research used is descriptive correlative design *cross-sectional*. The population of this study were students from the Department of Medical Laboratory Technology, Poltekkes, Ministry of Health, Bandung, with a BMI > 25. A sample of 30 people was taken using the technique *quota sampling*. The method used to determine total cholesterol levels is Cholesterol Oxidase Para Aminophenazone (CHOD-PAP), while for CRP level is High Sensitivity C-Reactive Protein (HSCRP). Data were analyzed using the Pearson Correlation test. The average total cholesterol level in obese sufferers is 195 mg/dL, with a minimum level of 127 mg/dL and a maximum level of 270 mg/dL. The average CRP level in obese sufferers is 5.27 mg/L, with a minimum level of 0.50 mg/L and a maximum level of 13.74 mg/L. Of the 30 respondents, 15 people (50%) had normal total cholesterol levels and 15 people (50%) increased, while for CRP levels, 14 people (47%) had normal and 16 people (53%) increased. The results of the analysis show that the correlation coefficient value between Total Cholesterol and CRP in obese sufferers is 0.419, which shows that there is a moderate relationship between total cholesterol levels and CRP levels in obese sufferers.

## 1 PENDAHULUAN

Menurut *World Health Organization* (WHO), kelebihan berat badan dan obesitas dapat diartikan sebagai penumpukan lemak yang tidak normal atau berlebihan yang dapat mempengaruhi

kesehatan. WHO mendefinisikan obesitas dapat diukur dengan perhitungan *Body Massa Index* atau Indeks Massa Tubuh (IMT). IMT merupakan metode pengukuran yang menghitung berat badan dalam kilogram dibagi tinggi badan dalam meter kuadrat ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Pada orang dewasa, WHO mendefinisikan

\* **Corresponding Author:** [haifanisyzahraa@gmail.com](mailto:haifanisyzahraa@gmail.com)

bahwa seseorang dapat dikatakan obesitas jika nilai  $IMT \geq 30$  [1].

Prevalensi obesitas di Indonesia meningkat, dari 15,4% pada tahun 2013 menjadi 21,8% pada tahun 2018, terutama di kalangan dewasa di atas 18 tahun. Obesitas merupakan salah satu permasalahan gizi umum di kalangan remaja dan dapat meningkatkan risiko terjadinya sindrom metabolik.

Sindrom metabolik terkait obesitas berhubungan dengan peradangan sistemik tingkat rendah yang disebabkan oleh perubahan pada jaringan adiposa dan sel inflamasi, seperti neutrofil, monosit, limfosit, dan makrofag [2]. Obesitas yang menetap dan asupan makanan yang berlebih dapat menyebabkan terjadinya gangguan pada sistem metabolik, berupa hiperkolestroleemia [3].

Hiperkolestroleemia pada obesitas dapat disebabkan oleh peningkatan kadar asam lemak bebas, yang terjadi pada individu dengan jaringan adiposa lebih tebal sehingga meningkatkan produksi trigliserida akibat aliran asam lemak bebas yang meningkat ke hati [4]. Peningkatan ini memicu produksi C-Reactive Protein (CRP) yang terdapat di hati. Meningkatnya CRP dapat menjadi indikasi adanya peradangan sistemik yang berkaitan dengan obesitas.

Pada keadaan obesitas dapat terjadi proses inflamasi, dimana jaringan adiposa (lemak) pada individu obesitas dianggap sebagai penyimpanan lemak pasif, yang berperan aktif dalam metabolisme dan menghasilkan sitokin pro-inflamasi seperti IL-6. Pelepasan IL-6 dari jaringan adiposa dapat menyebabkan inflamasi sistemik tingkat rendah pada individu yang kelebihan berat badan [5]. Jaringan adiposa dapat menghasilkan zat yang menyebabkan peradangan kronis pada tubuh dan meningkatkan produksi CRP di hati. Dengan demikian, kadar CRP yang tinggi dapat mengindikasikan peradangan sistemik yang terkait dengan obesitas [6]. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan pengetahuan masyarakat tentang obesitas, khususnya di kalangan anak-anak dan remaja.

## 2 DATA DAN METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif korelatif dengan desain penelitian *cross-sectional*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Klinik Teknologi Laboratorium Medis dan RSUD Al-Ihsan Baleendah Bandung pada bulan Maret 2024. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan RI Bandung No. 41/KEPK/EC/IV/2024.

Sampel penelitian terdiri dari 30 orang penderita obesitas di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis dengan nilai Indeks Massa Tubuh (IMT)  $> 25$ . Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *quota sampling*, dengan kriteria inklusi yaitu responden berusia 18-25 tahun yang memiliki IMT  $> 25$  dan merupakan mahasiswa di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Data yang diperoleh akan dianalisis secara analitik untuk mengetahui hubungan antar variabel dengan menggunakan Uji Kolerasi Pearson.

## 3 HASIL

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kadar kolesterol total dan kadar *c-reactive protein* pada sampel penderita obesitas dengan nilai IMT  $> 25$  kg/m<sup>2</sup>. Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang telah memberikan persetujuan melalui *informed consent*.

### Quality Control Pemeriksaan

#### Quality Control Kolesterol Total

Sebelum melakukan pemeriksaan, dilakukan *Quality Control* (QC) untuk memastikan kualitas alat, bahan, metode dan cara kerja bekerja dengan baik atau tidak. Bahan kontrol yang digunakan adalah BI-OLABO EXATROL-N, dengan *True Value* (TV) sebesar 145 mg/dL dan rentang pengujian (*assay range*) antara 124-167 mg/dL. Hasil QC ini mencantumkan nilai Standar Deviasi (SD) yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Quality Control* Pemeriksaan Kolesterol Total

Rentang	+3 SD	+2 SD	+1 SD	TV	-1 SD	-2 SD	-3 SD
Nilai (mg/dL)	166	159	152	145	138	131	124

Hasil yang terdapat pada Tabel 1 merupakan batas nilai yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan hasil kontrol. Dari QC pemeriksaan kolesterol total, diperoleh hasil kontrol sebesar 138 mg/dL yang termasuk dalam rentang nilai  $\pm 1$  SD yaitu 138 – 152 mg/dL. Hal ini menunjukkan bahwa alat, bahan, metode dan cara kerja memiliki kualitas yang baik, sehingga pemeriksaan pada sampel dapat dilakukan.

#### Quality Control C-Reactive Protein.

Sebelum pemeriksaan CRP pada sampel penderita obesitas, dilakukan *Quality Control* (QC) dengan memasukkan kontrol ID Chip. Kontrol yang digunakan adalah L1 dengan *True Value* 11.24 mg/L dan L2 dengan *True Value* 43.3 mg/L. Rentang nilai rendah hingga tinggi ditentukan sesuai dengan *Kit Insert Boditech CRP Control*. Nilai kontrol tersebut tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Rentang Nilai Kontrol Pemeriksaan CRP

	+ 3SD	+ 2 SD	+ 1 SD	TV	- 1 SD	- 2 SD	- 3 SD
Level 1	14.06	13.12	12.18	11.24	10.3	9.36	8.42
Level 2	54.1	50.5	46.9	43.3	39.7	36.1	32.5

Hasil pada Tabel 2 menjadi acuan dalam menentukan hasil kontrol. Dari QC pemeriksaan, diperoleh hasil QC untuk level 1 sebesar 10.3 mg/L dengan *True Value* 11.24 mg/L. Pada level 2, hasilnya adalah 44.36 mg/L dengan *True Value* 43.3 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa hasil tersebut berada dalam rentang nilai  $\pm 1$  SD, sehingga dapat disimpulkan bahwa alat, bahan, metode dan proses kerja memiliki kualitas yang baik, dan pemeriksaan pada sampel dapat dilakukan.

### 3.2. Hasil Pemeriksaan

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dari pemeriksaan kadar Kolesterol Total dan kadar *C-Reactive Protein* (CRP) pada penderita obesitas. Karakteristik responden penderita obesitas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Responden Penderita Obesitas

No	Kriteria	Jumlah	%
1.	<b>Usia dan Jenis Kelamin</b>		
	Laki-Laki 19 - 22 tahun	11	37%
	Perempuan 18 - 22 tahun	19	63%
2.	<b>Riwayat Kolesterol</b>		
	Ya	4	13%
	Tidak	26	87%
3.	<b>Pola Makan</b>		
	Berlemak	30	100%
	Tidak Berlemak	0	0%
4.	<b>Aktivitas Fisik</b>		
	Ya	14	47%
	Tidak	16	53%
5.	<b>Mengonsumsi Sayur-Sayuran</b>		
	Ya	27	90%
	Tidak	3	10%
6.	<b>Mengonsumsi Makanan Cepat Saji</b>		
	Ya	24	80%
	Tidak	6	20%
7.	<b>Kebiasaan Merokok</b>		
	Ya	8	27%
	Tidak	22	73%

Berdasarkan Tabel 3, karakteristik responden penderita obesitas adalah sebagai berikut: terdapat 11 orang laki-laki berusia 19-22 tahun dan 19 orang perempuan berusia 18-22 tahun. Sebanyak 4 orang memiliki riwayat kolesterol, sedangkan 26 orang lainnya tidak. Dalam hal aktivitas fisik, 14 orang rutin berolahraga, sementara 16 orang lainnya tidak. Sebanyak 27 orang mengonsumsi sayuran secara rutin, sedangkan 3 orang lainnya tidak. Konsumsi makanan cepat saji sering dilakukan oleh 24 orang, sementara 4 orang lainnya jarang mengonsumsi. Terakhir, kebiasaan merokok ditemukan pada 8 orang, sedangkan 22 orang lainnya tidak merokok.

Total sampel pada penelitian ini adalah 30 responden.

Tabel 4. Distribusi Responden Obesitas Berdasarkan Rata-Rata Berat Badan

	N	Minimum	Maximum	Mean	SD
Berat Badan Obesitas	30	62	120	81.4	14.1

Berdasarkan tabel 4, rata-rata berat badan responden yang mengalami obesitas adalah 81.4 kg, dengan standar deviasi 14.1 kg. Berat badan responden obesitas berkisar dari nilai minimum 62 kg hingga maksimum 120 kg.

Tabel 5. Distribusi Responden Obesitas Berdasarkan Rata-Rata Tinggi Badan

	N	Minimum	Maximum	Mean	SD
Tinggi Badan Obesitas	30	149	173	163.2	7.24

Berdasarkan tabel 5, rata-rata tinggi badan responden yang mengalami obesitas adalah 163.2 cm, dengan standar deviasi 7.24 cm. Tinggi badan responden obesitas berkisar dari nilai minimum 149 cm hingga maksimum 173 cm.

Tabel 6. Jumlah Responden Tipe Obesitas dengan Tingkat Kolesterol

Tipe Obesitas	Kolesterol		
	Normal	Tinggi	Jumlah
Obesitas I ( IMT 25 - 29.9 kg/m <sup>2</sup> )	9	7	16
Obesitas II ( IMT $\geq$ 30 kg/m <sup>2</sup> )	6	8	14

Berdasarkan Tabel 6, hasil pemeriksaan kadar kolesterol total pada penderita obesitas terbagi berdasarkan nilai IMT. Pada kategori Obesitas I (IMT 25 - 29.9 kg/m<sup>2</sup>), terdapat 9 orang dengan kadar kolesterol total normal dan 7 orang dengan kadar kolesterol total tinggi. Sedangkan pada kategori Obesitas II (IMT  $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup>), terdapat 6 orang dengan kadar kolesterol total normal dan 8 orang dengan kadar kolesterol total tinggi.

Kadar kolesterol total dikelompokkan menjadi normal (< 200 mg/dL) dan tinggi (> 200 mg/dL). Rata-rata hasil kadar kolesterol total dari masing-masing kelompok disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Frekuensi dan Rata-Rata Pada Kelompok Kadar Kolesterol Total

Kelompok Kolesterol	Frekuensi	Persentase	Rata-rata
Normal	15	50%	168
Tinggi	15	50%	223

Berdasarkan Tabel 7, dapat diketahui bahwa hasil analisis dari 30 responden menunjukkan bahwa 15 orang (50%) memiliki kadar Kolesterol Total normal dengan nilai rata-rata 168 mg/dL Sementara itu, 15

orang (50%) lainnya memiliki kadar Kolesterol Total tinggi dengan nilai rata-rata 223 mg/dL.

Tabel 8. Hasil Data Normal dan Tinggi Pada Kolesterol Total

Kadar Kolesterol Total (mg/dL)	Jumlah (orang)			
	Kadar CRP < 5.0 mg/L	%	Kadar CRP > 5.0 mg/L	%
< 200	11	73%	4	27%
> 200	3	20%	12	80%

Berdasarkan Tabel 8, persentase hasil pemeriksaan kolesterol total pada penderita obesitas adalah sebagai berikut: 11 orang (73%) memiliki kadar kolesterol total dan kadar CRP normal, 4 orang (27%) memiliki kadar kolesterol total normal dan kadar CRP tinggi, 3 orang (20%) memiliki kadar kolesterol total tinggi dan kadar CRP normal, serta 12 orang (80%) memiliki kadar kolesterol total dan kadar CRP tinggi.

Tabel 9. Jumlah Responden Tipe Obesitas dengan Tingkat CRP

Tipe Obesitas	C-Reactive Protein		
	Normal	Tinggi	Jumlah
Obesitas I (IMT 25 - 29.9 kg/m <sup>2</sup> )	8	8	16
Obesitas II (IMT ≥ 30 kg/m <sup>2</sup> )	6	8	14

Berdasarkan Tabel 9, hasil pemeriksaan kadar CRP pada penderita obesitas yang diperoleh dari data primer terbagi berdasarkan nilai IMT. Pada kategori Obesitas I (IMT 25 - 29.9 kg/m<sup>2</sup>), terdapat 8 orang dengan kadar CRP normal dan 8 orang dengan kadar CRP tinggi. Sementara itu, pada kategori Obesitas II (IMT ≥ 30 kg/m<sup>2</sup>), terdapat 6 orang dengan kadar CRP normal dan 8 orang dengan kadar CRP tinggi.

Tabel 10. Frekuensi dan Rata-Rata Pada Kelompok Kadar CRP

Kelompok CRP	Frekuensi	%	Rata-rata
Normal	14	47%	2.02
Tinggi	16	53%	8.11

Berdasarkan Tabel 10, dapat diketahui bahwa hasil analisis dari 30 responden menunjukkan bahwa 14 orang (47%) memiliki kadar CRP normal dengan nilai rata-rata 2.02 mg/L, sedangkan 16 orang memiliki kadar CRP tinggi dengan nilai rata-rata 8.11 mg/L.

Tabel 11. Hasil Data Normal dan Tinggi Pada C-Reactive Protein

Kadar CRP (mg/L)	Jumlah (orang)			
	Kadar Kolesterol < 200 mg/dL	%	Kadar Kolesterol > 200 mg/dL	%
< 5.0	11	79%	3	21%
> 5.0	4	25%	12	75%

Berdasarkan Tabel 11, persentase hasil pemeriksaan CRP pada penderita obesitas adalah sebagai berikut: 11 orang (79%) memiliki kadar CRP dan kadar kolesterol total normal, 3 orang (21%) memiliki kadar CRP normal dan kadar kolesterol total tinggi, 4 orang (25%) memiliki kadar CRP tinggi dan kadar kolesterol total normal, serta 12 orang (75%) memiliki kadar CRP dan kadar kolesterol total tinggi.

### Pengolahan Data

Tabel 12. Deskripsi Kadar Kolesterol Total dan Kadar CRP

	N	Minimum	Maximum	Mean	Standar Deviasi
Kolesterol Total	30	127	270	195.3	34.48
CRP	30	.50	13.74	5.27	3.748
IMT Obesitas	30	25	43	30.7	3.968

Berdasarkan Tabel 12, jumlah data valid pada setiap perlakuan adalah 30 data. Rata-rata kadar kolesterol total adalah 195.3 mg/dL, dengan nilai terendah 127 mg/dL dan nilai tertinggi 270 mg/dL. Rata-rata kadar CRP adalah 5.27 mg/L, dengan nilai terendah 0.50 mg/L dan nilai tertinggi 13.74 mg/L. Sedangkan, rata-rata nilai IMT adalah 30.7 kg/m<sup>2</sup>, dengan nilai terendah 25 kg/m<sup>2</sup> dan nilai tertinggi 43 kg/m<sup>2</sup>.

Tabel 13. Hasil Uji Normalitas Data Kadar Kolesterol Total dan CRP

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	df	Sig.
Kolesterol Total	.132	30	.195
CRP	.145	30	.106
IMT Obesitas	.149	30	.087

a. Lilliefors Significance Correction

Dari Tabel 13, hasil uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi (Sig.) > 0.05 yaitu kadar kolesterol total sebesar 0.195, kadar CRP sebesar 0.106 dan penderita obesitas sebesar 0.087. Hal ini menunjukkan bahwa data terdistribusi secara normal dan langkah selanjutnya adalah menggunakan uji Korelasi Pearson.

Berdasarkan Tabel 14, jumlah sampel (N) dalam penelitian ini adalah 30. Nilai Signifikansi (2-tailed) antara kolesterol Total dan Obesitas adalah 0.014 (< 0.05), yang menunjukkan adanya hubungan signifikan kedua variabel. Selain itu, nilai Signifikansi (2-tailed) antara kadar CRP dan Obesitas adalah 0.012 (< 0.05), juga menunjukkan adanya hubungan signifikan antara kedua variabel.

Tabel 14. Uji Korelasi Pearson

		Koles terol	CRP	IMT Obesitas
Kolesterol Total	Pearson Correlation	1	.419*	.444*
	Sig. (2-tailed)		.021	.014
	N	30	30	30
CRP	Pearson Correlation	.419*	1	.451*
	Sig. (2-tailed)	.021		.012
	N	30	30	30
IMT Obesitas	Pearson Correlation	.444*	.451*	1
	Sig. (2-tailed)	.014	.012	
	N	30	30	30

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

Sumber: Output, SPSS 20

Hasil output menunjukkan bahwa nilai Korelasi Pearson untuk hubungan antara Kolesterol Total dan CRP pada penderita obesitas adalah 0.419. Ini menandakan adanya hubungan searah antara Kolesterol dan CRP. Karena nilai Korelasi Pearson bersifat positif, maka dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kadar Kolesterol Total, semakin tinggi kadar CRP pada individu tersebut.

Dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan sedang antara kadar Kolesterol Total dan kadar CRP pada penderita obesitas. Kesimpulan ini diambil karena nilai  $r$  berada dalam interval  $0,4 \leq r < 0,6$  yang menunjukkan hubungan sedang.

#### 4 PEMBAHASAN

Tingginya kadar kolesterol telah terbukti berkontribusi pada risiko penyakit kardiovaskular dan metabolik seperti hipertensi, aterosklerosis, penyakit jantung koroner, stroke dan sindrom metabolik. Faktor risiko yang mempengaruhi peningkatan kadar kolesterol ialah pola makan, kelebihan berat badan, kurang aktivitas fisik, merokok dan diabetes. Sedangkan, faktor risiko yang tidak dapat diubah adalah usia, jenis kelamin dan genetik [7].

Kadar kolesterol total dipengaruhi oleh asupan nutrisi, khususnya dari makanan yang mengandung lemak. Asupan protein yang tinggi dapat meningkatkan kolesterol karena sebagian besar lemak dihidrolisis menjadi asam lemak bebas yang diubah menjadi asetil-KoA untuk menghasilkan energi. Selain itu, asupan karbohidrat yang tinggi juga dapat meningkatkan kolesterol karena glukosa diubah menjadi asetil-KoA. Jika asupan karbohidrat, protein dan lemak berlebih, maka pembentukan asetil-KoA akan meningkat sehingga dapat meningkatkan kadar kolesterol [8].

Kolesterol yang berlebih dapat mengendap di pembuluh darah, menyebabkan penyumbatan yang meningkatkan beban kerja otot jantung dan berpotensi menyebabkan hipertensi. Penyumbatan ini ter-

jadi karena peningkatan tekanan dalam pembuluh darah akibat sumbatan di pembuluh darah perifer, yang kemudian mengakibatkan hiperkolestolemia. Pada obesitas, hiperkolestolemia disebabkan oleh tingginya kadar asam lemak bebas yang memicu produksi trigliserida dan VLDL yang berlebihan, yang kemudian meningkatkan kadar LDL dan kadar kolesterol total secara keseluruhan [9].

Teori ini didukung oleh Sastriamidjojo, yang menjelaskan bahwa konsumsi makanan tinggi lemak dan kolesterol akan meningkatkan kadar kolesterol total dan LDL. Akibatnya, hati akan mengumpulkan kolesterol dan akan menghentikan pengambilan LDL, sehingga dapat meningkatkan kadar kolesterol total [10].

Kadar kolesterol total yang normal tetapi tingginya tingkat *C-Reactive Protein* (CRP) dapat disebabkan oleh adanya indikasi peradangan di dalam tubuh. Kadar CRP yang tinggi dapat dipengaruhi oleh sindrom metabolik, aktivitas fisik, asupan makanan, dan kondisi inflamasi kronis lainnya yang tidak langsung terkait dengan proses metabolisme kolesterol. Sebaliknya, jika seseorang memiliki kadar kolesterol yang tinggi tetapi tidak mengalami peradangan, kemungkinan dapat disebabkan oleh faktor genetik atau pola makan yang tinggi lemak jenuh sehingga CRP tetap berada dalam batas normal meskipun kolesterol tinggi.

Berbeda apabila kolesterol dan CRP tinggi maka menunjukkan adanya hubungan antara peningkatan kolesterol dan peradangan dalam tubuh. Kolesterol tinggi dapat menyebabkan penumpukan plak di dalam arteri, yang memicu respon peradangan dari sistem kekebalan tubuh. Sebagai respons terhadap peradangan ini, tubuh meningkatkan produksi CRP yang sering terjadi pada kondisi seperti aterosklerosis, di mana pembuluh darah mengalami kerusakan dan peradangan akibat penumpukan plak [11].

Pada obesitas, terdapat hubungan erat antara obesitas dan metabolisme lipid. Penumpukan lemak yang berlebihan dalam sel-sel lemak (adiposit), menyebabkan pelepasan asam lemak bebas. Asam lemak bebas ini kemudian diserap oleh hati dan digunakan untuk sintesis kolesterol. Peningkatan produksi kolesterol ini dapat memicu gangguan sindrom metabolik, yang sering dikaitkan dengan hiperkolestolemia. Akibatnya, tubuh meningkatkan produksi protein fase akut, termasuk *C-Reactive Protein* (CRP) yang dihasilkan oleh hati.

Sel-sel lemak (adiposit) berperan dalam menjaga keseimbangan energi dengan melepaskan sitokin seperti Interleukin-6 (IL-6), Faktor Nekrosis Tumor Alfa (TNF- $\alpha$ ), dan Monosit Sitokin Protein-1 (MSP-1),

yang menandai awal dari proses inflamasi [12]. Obesitas dapat dianggap sebagai bentuk inflamasi kronis, di mana sitokin seperti IL-6 dan TNF- $\alpha$  dapat memicu pembentukan CRP di hati.

CRP berdampak signifikan pada kesehatan kardiovaskular dengan merusak dinding arteri, meningkatkan inflamasi pada sel endotel, dan mempercepat proses aterosklerosis. Obesitas yang ditandai dengan nilai IMT  $> 25 \text{ kg/m}^2$  telah dihubungkan dengan peningkatan sitokin proinflamasi akibat penumpukan lemak visceral dan perubahan kadar adipokin [12].

Kadar kolesterol total dan CRP pada setiap individu dapat bervariasi tergantung pada beberapa faktor, termasuk faktor genetik, gaya hidup (seperti pola makan, tingkat aktivitas fisik, serta kebiasaan merokok), serta kondisi kesehatan yang mendasari seperti diabetes, penyakit kardiovaskular dan infeksi.

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa keterbatasan yang mempengaruhi kualitas hasil. Keterbatasan tersebut mencakup faktor-faktor yang tidak dapat dikendalikan, seperti kurangnya pemantauan terperinci terhadap pola makan dan aktivitas fisik responden, serta riwayat penyakit yang mungkin mempengaruhi kadar kolesterol total dan kadar CRP.

## 5 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang hubungan antara kadar Kolesterol Total dan Kadar CRP pada penderita obesitas. Didapatkan bahwa dari 30 responden, 15 orang (50%) memiliki kadar kolesterol total yang normal. Dari kelompok ini, 11 orang memiliki kadar CRP normal, sementara 4 orang memiliki kadar CRP meningkat. Sebaliknya, 15 orang lainnya mengalami peningkatan kadar Kolesterol Total, dengan 3 orang memiliki kadar CRP normal dan 12 orang memiliki kadar CRP meningkat. Rata-rata kadar kolesterol total pada mahasiswa penderita obesitas adalah 195 mg/dL, dengan rentang 127-270 mg/dL.

Selain itu, sebanyak 14 orang memiliki kadar CRP normal, dengan 11 orang di antaranya memiliki kadar Kolesterol Total normal dan 3 orang mengalami peningkatan kadar Kolesterol Total. Sementara itu, 16 orang lainnya mengalami peningkatan kadar CRP, dengan 4 orang memiliki kadar Kolesterol Total normal dan 12 orang meningkat. Rata-rata kadar CRP pada mahasiswa penderita obesitas adalah 5.27 mg/L, dengan rentang 0.50-13.74 mg/L.

Terdapat hubungan sedang antara kadar Kolesterol Total dan kadar CRP pada penderita obesitas, dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0.419. An-

alisis statistik ini menunjukkan hubungan positif, yang berarti bahwa peningkatan kadar Kolesterol Total cenderung diikuti oleh peningkatan kadar CRP pada penderita obesitas.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada kedua orang tua saya atas dukungan dan motivasi yang tiada henti. Saya juga berterima kasih kepada pihak kampus yang telah menyediakan perlengkapan laboratorium yang diperlukan untuk penelitian ini. Terima kasih kepada dosen pembimbing saya atas arahan dan motivasinya, serta teman-teman yang telah membantu dalam penelitian ini, meskipun tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

## REFERENSI

- [1] World Health Organization. (2021). Obesity and Overweight. Tersedia online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (diakses pada 22 Desember 2023)
- [2] González-Domínguez, Á., Visiedo-García, F. M., Domínguez-Riscart, J., González-Domínguez, R., Mateos, R. M., & Lechuga-Sancho, A. M. (2020). Iron metabolism in obesity and metabolic syndrome. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(15), 1–27. <https://doi.org/10.3390/ijms21155529>
- [3] Hastuty, Y. D. (2018). Perbedaan Kadar Kolesterol Orang Yang Obesitas Dengan Orang Yang Non Obesitas. *AVERROUS: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Malikussaleh*, 1(2), 47. <https://doi.org/10.29103/averrous.v1i2.407>
- [4] Oktavia, N., Narul, E., & Efrida, E. (2021). Korelasi Kadar Protein C-Reaktif dengan Rasio Kolesterol Total / HDL pada Penyandang Obes dengan RSUP Dr M Djamil Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 10(2), 114. <https://doi.org/10.25077/jka.v10i2.1714>
- [5] Nurlan, Rachman, M. E., Karim, M., Safei, I., & Syamsu, R. F. (2022). Fakumi medical journal. *Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 2(5), 359–367.
- [6] Ain, Q. U., Sarfraz, M., Prasesti, G. K., Dewi, T. I., & Kurniati, N. F. (2021). Confounders in Identification and Analysis of Inflammatory Biomarkers in Cardiovascular Diseases. *National Library of Medicine*, 11(10).
- [7] Kurniawan, F., Slamet, S., & Kamilla, L. (2019). Hubungan Umur, Jenis Kelamin dan Kegemukan dengan Kadar Kolesterol Total Guru SMAN 1 Sei Raya. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 2(2), 72. <https://doi.org/10.30602/jlk.v2i2.335>
- [8] Mulyani, N. S., Al Rahmad, A. H., & Jannah, R. (2018). Faktor resiko kadar kolesterol darah pada pasien rawat jalan penderita jantung koroner di RSUD Meuraxa. *Action: Aceh Nutrition Journal*, 3(2), 132. <https://doi.org/10.30867/action.v3i2.113>

- [9] Fitri. 2019. Perbedaan Kolesterol Total Pada Dewasa Obesitas dan Non Obesitas. Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [10] Syarfaini, Ibrahim, I., & Yuliana. (2020). Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Terhadap Kadar Kolesterol Pada Aparatur Sipil Negara. *Jurnal Kesehatan*, 13(1), 53–60. <https://doi.org/10.24252/kesehatan.v13i1.14156>
- [11] Noviyanti, K., & Setiawan L, E. K. (2019). Hubungan profil lipid dan C-reactive protein (CRP) dengan derajat stenosis koroner pada penyakit jantung koroner stabil. *Intisari Sains Medis*, 10(1), 165–168. <https://doi.org/10.15562/ism.v10i1.332>
- [12] Tampubolon, M. I., Sumarny, R., & Sumiyati, Y. (2020). Korelasi Antara High Sensitivity C-Reactive Protein Dengan Kadar Glukosa Darah Dan Profil Lipid Pada Mahasiswa Obesitas Fakultas Farmasi Universitas Pancasila. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(1), 1-23. \_\_\_\_\_