

## PERBANDINGAN INDEKS ATEROGENIK PLASMA LOG (TG/HDL) PADA WANITA OBES DAN NON OBES

Marita Kaniawati<sup>1</sup>, Yani Mulyani<sup>1</sup>, Cicillia Debora Melissa Sumardi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Bhakti Kencana  
Jl. Soekarno Hatta No. 754, Cibiru, Bandung  
Email : marita.kaniawati@bku.ac.id

### ABSTRAK

Obesitas saat ini telah menjadi masalah kesehatan di dunia karena merupakan salah satu faktor bagi timbulnya penyakit seperti dislipidemia, stroke, penyakit jantung koroner dan lain-lain. Salah satu prediktor yang spesifik untuk menilai risiko terjadinya Penyakit Jantung Koroner (PJK) adalah dengan mengukur Indeks Aterogenik Plasma (IAP). IAP dihitung dengan menggunakan rumus  $\text{Log}(\text{TG}/\text{HDL})$ . Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara obesitas dengan profil *High Density Lipoprotein* (HDL), trigliserida (TG) dan IAP serta melihat risiko terjadinya PJK berdasarkan Indeks Aterogenik Plasma. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain *cross sectional*. Subjek penelitian adalah wanita dewasa muda yang obes dan non obes dengan teknik pengambilan subjek menggunakan teknik *purposive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan antara lingkar perut dengan kadar TG, HDL dan IAP ( $p < 0,05$ ). Pada subjek obes terjadi peningkatan kadar TG, penurunan kadar HDL dan peningkatan nilai IAP. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa berdasarkan nilai IAP subjek obes memiliki risiko PJK 4,472 kali lebih besar dibandingkan dengan subjek non obes.

**Kata Kunci :** obesitas, trigliserida, *high density lipoprotein*, indeks aterogenik plasma

### ABSTRACT

Obesity is a health problem in the world because it can be a risk factor for other diseases such as dyslipidemia, stroke, coronary heart disease (CHD), and others. One of the specific CHD risk predictors is the Atherogenic Index of Plasma (AIP). AIP is calculated by using  $\text{Log}(\text{TG}/\text{HDL})$ . The purpose of this research is to investigate the relationship between obesity and HDL profile, TG and AIP, as well as to see the chance of having CHD based on AIP. This research was conducted using a descriptive observational method with a cross-sectional design. The subject of this research is the young women who are obese and not obese. The data collection method is a purposive sampling method. The result of this research showed that there is a relationship between abdominal circumference and triglycerides, HDL and AIP ( $p < 0.05$ ). Obese subjects have higher triglycerides, a decrease of HDL and an increase of AIP. From this result, it concludes that based on AIP, obese subjects tend to have CHD 4.472 times higher than non-obese subjects.

**Keywords:** Obesity, triglycerides, high-density lipoprotein, the atherogenic index of plasma

## 1. PENDAHULUAN

Obesitas terjadi sebagai hasil interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan seperti aktivitas, gaya hidup dan asupan zat gizi (Atay 2016). Obesitas dihasilkan dari ketidakseimbangan antara asupan makanan dan pengeluaran energi, yang mengarah ke akumulasi jaringan adiposa yang berlebih (Jung, 2014).

Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk penentuan obesitas, dua diantaranya yaitu dengan melihat Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Lingkar Perut (LP). IMT dikaitkan dengan massa lemak seluruh tubuh. IMT dapat dihitung dengan menggunakan rumus berat badan (kg) dibagi dengan kuadrat tinggi ( $m^2$ ). Parameter lainnya adalah lingkar perut. Lingkar perut merupakan indikator massa lemak tubuh pusat dan dikaitkan dengan obesitas perut. Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa obesitas perut merupakan faktor risiko untuk penyakit kardiovaskular dan diabetes melitus tipe 2 (Niroumand dkk, 2015).

Menurut WHO pada tahun 2016 terdapat lebih dari 1,9 miliar orang dewasa (> 18 tahun) mengalami kelebihan berat badan dan dari jumlah ini terdapat > 650 juta orang yang mengalami obesitas. Menurut Profil Dinas Kesehatan Jawa Barat pada tahun 2016 menunjukkan bahwa prevalensi gemuk pada remaja umur 16-18 tahun sebanyak 7,6% yang terdiri dari 6,2% gemuk

dan 1,4% obesitas, sedangkan prevalensi obesitas untuk orang dewasa (>18 tahun) pada tahun 2016 sebanyak 15,2%. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013, ditemukan laki-laki obes umur >18 tahun sebanyak 19,7%, perempuan obes sebanyak 32,9% dan obes sentral sebanyak 26,6%.

Prevalensi obesitas di Indonesia tiap tahunnya mengalami peningkatan. Hal ini bisa disebabkan akibat pola makan dan kurangnya perhatian akan gaya hidup yang sehat. Obesitas berhubungan erat dengan peningkatan risiko penyakit metabolik seperti resistensi insulin, diabetes melitus tipe 2, dislipidemia, hipertensi, aterosklerosis dan penyakit hati (Jung, 2014).

Penyakit Jantung Koroner (PJK) merupakan pembunuh nomor 1 di Indonesia. PJK adalah penyakit jantung yang disebabkan oleh penyempitan arteri koroner, mulai dari terjadinya kekakuan arteri maupun yang sudah terjadi penimbunan lemak (*plaque*) pada dinding arteri koroner. Menurut Riset Kesehatan Dasar 2013, berdasarkan diagnosis dokter prevalensi PJK di Indonesia sebesar 0,5% atau diperkirakan sekitar 883.447, sedangkan berdasarkan diagnosis dokter/gejala sebesar 1,5% atau diperkirakan sekitar 2.650.340 orang (Riskesdas, 2013).

Risiko terjadinya penyakit kardiovaskular ini dapat ditentukan dengan

menggunakan parameter Indeks Aterogenik Plasma (IAP) yang diperoleh dengan melihat profil trigliserida (TG) dan HDL. IAP merupakan suatu hubungan matematis antara trigliserida dan HDL yaitu berupa log (TG/HDL). IAP telah terbukti berperan sebagai nilai prediktif untuk aterosklerosis dan dapat digunakan sebagai indeks sensitivitas tinggi atau prediktor yang kuat untuk menilai faktor risiko kardiovaskular. Secara khusus, terdapat bukti yang menjelaskan bahwa IAP (dengan *cut off* 0,21) lebih spesifik dalam menggambarkan faktor risiko kardiovaskular dibandingkan dengan indeks aterogenik lainnya atau dengan konsentrasi lipoprotein secara individual (Niroumand dkk, 2015).

Penelitian mengenai faktor risiko kardiovaskular yang dilakukan pada usia dewasa muda masih belum banyak dilakukan, terutama di Indonesia. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk meneliti hubungan antara obesitas dengan Indeks Aterogenik Plasma (IAP) di kalangan wanita usia dewasa muda (20 – 25 tahun) sebagai salah satu faktor risiko terhadap timbulnya penyakit kardiovaskular. Penelitian ini sangat bermanfaat dalam meningkatkan pemahaman faktor risiko penyakit kardiovaskular dan target terapi obesitas.

## 1. METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan dalam pengambilan darah adalah sarung tangan, tourniquet, jarum suntik, *blood container*

*tube* (tabung darah). Alat yang digunakan dalam pengujian trigliserida dan HDL adalah *lipid analyzer* merk *COBAS INTEGRA 400 PLUS* produksi PT Roche. Pengukuran dilakukan dengan panjang gelombang 512 nm untuk pengukuran trigliserida dan 583 nm untuk HDL.

Bahan yang digunakan dalam pengujian trigliserida dan HDL adalah sampel berupa serum dari darah intravena subjek yang telah berpuasa 10-12 jam. Reagen trigliserida dan HDL diproduksi oleh PT. Roche. Subjek dikelompokkan sebagai wanita obes apabila memiliki lingkar perut (LP)  $\geq 80$  cm (Alberti dkk, 2005).

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Subjek penelitian adalah populasi penelitian yang telah memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. Pengumpulan sampel dilakukan secara *purposive sampling*.

Nilai indeks aterogenik plasma ditentukan dari hasil pemeriksaan kadar trigliserida dan HDL dengan menggunakan rumus :  $IAP = \text{Log} (TG/HDL)$ .

## 2. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 2.1 Gambaran Umum Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Universitas Bhakti Kencana dan Laboratorium Klinik Prodia Cabang Buah Batu (Bandung).

Penelitian ini diikuti oleh 76 orang wanita dewasa muda yang berusia 19-26 tahun, yang terbagi dalam kategori obes dan

non obes. Subjek penelitian mengisi lembar *informed consent* yang telah disarankan oleh Komite Etik Penelitian Universitas Padjajaran tanggal 4 Februari 2019 dengan nomor registrasi 0219010046 dan surat persetujuan etik nomor 149/UN6.KEP/EC/2019. Analisis data dilakukan menggunakan SPSS versi 21 *For Windows*.

**Tabel 1.** Gambaran Subjek Penelitian

Variabel	N	Rentang	rerata $\pm$ SD	P
Umur (tahun)	76	19 – 26	21,447 $\pm$ 1,300	0,002
LP (cm)	76	61 – 108	79,539 $\pm$ 10,225	0,744
TG (mg/dl)	76	35 – 202	94,618 $\pm$ 41,029	0,121
HDL (mg/dl)	76	31 – 75	51,526 $\pm$ 10,173	0,703
IAP	76	-0,27 – 0,81	0,2120 $\pm$ 0,234	0,225

Keterangan: TG= Trigliserida, HDL = *High Density Lipoprotein*, IAP= Indeks Aterogenik Plasma, SD= standard deviasi, n= jumlah responden, p= kemaknaan normalitas data ( $p>0,05$ )

Sebagai mana tercantum pada tabel 1, subjek penelitian memiliki lingkaran perut berkisar 61-108 cm. Hasil pemeriksaan laboratorium subjek penelitian memiliki rentang kadar trigliserida 35-202 mg/dl, kadar HDL 31-75 mg/dl dan hasil perhitungan IAP berkisar -0,27-0,81.

## 2.2 Uji Hubungan dan Uji Beda

### 2.2.1 Hubungan Lingkaran Perut (LP) terhadap TG, HDL dan IAP

Analisis korelasi digunakan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan 2 variabel yang dilakukan menggunakan uji korelasi *Pearson*.

**Tabel 2.** Hubungan Lingkaran Perut (LP) dengan TG, HDL dan IAP

Hubungan	N	r	p
LP- TG	76	0,398**	0,000
LP- HDL	76	-0,441**	0,000
LP- IAP	76	0,451**	0,000

Keterangan: N = Jumlah, LP = Lingkaran Perut, TG = Trigliserida, HDL = *High Density Lipoprotein*, IAP= Indeks Aterogenik Plasma,  $p<0,05$  = terdapat hubungan yang bermakna.

Berdasarkan hasil yang tercantum dalam tabel 2, hubungan antara variabel LP dan TG ( $r= 0,398^{**}$ ;  $p = 0,000$ ) memiliki korelasi yang cukup kuat, signifikan dan searah yang berarti bahwa semakin besar nilai lingkaran perut maka semakin tinggi kadar TG-nya. Menurut penelitian Jalal dkk (2008), terdapat hubungan antara lingkaran perut dengan kadar TG, dengan nilai  $r = 0,292$  dan nilai  $p = 0,005$ .

Hasil yang diperoleh dari pemeriksaan HDL menunjukkan adanya hubungan antara variabel LP dan HDL ( $r = -0,441^{**}$ ;  $p = 0,000$ ) memiliki korelasi yang cukup kuat, signifikan dan tidak searah yang berarti bahwa semakin besar nilai lingkaran perut maka semakin rendah nilai HDL-nya. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Arimura dkk (2011), di mana nilai  $r = -0,41$  dan nilai  $p = <0,05$ .

Hubungan antara variabel LP dan IAP ( $r= 0,451^{**}$ ;  $p = 0,000$ ) memiliki korelasi yang cukup kuat, signifikan dan searah yang berarti bahwa semakin besar nilai lingkaran

perut maka semakin tinggi kadar IAP-nya. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Niroumand dkk (2015). Menurut penelitian itu didapatkan adanya hubungan antara variabel LP dengan IAP dengan nilai  $r = 0,35$  dan nilai  $p = <0,001$  (Niroumand dkk, 2015). Hasil dari analisis korelasi ini dapat dipastikan dengan melihat hasil uji hubungan pada tabel 4, 5, dan 6.

### 2.2.2 Perbedaan Rata-Rata Kadar TG, HDL, dan IAP pada Subjek Obes dan Non Obes

**Tabel 3.** Perbedaan Rata- Rata Kadar TG, HDL, dan IAP Pada Subjek Obes dan Non Obes

Parameter	Kelompok Lingkar Perut		p
	Non Obes (<80 cm)	Obes (≥80 cm)	
TG (mg/dl)	82 ±38,15	106,7 ± 40,47	0,003
HDL (mg/dl)	54 ± 9,11	48,72 ± 10,44	0,008
IAP	0,13 ± 0,2	0,29 ± 0,24	0,003

Keterangan: TG = Trigliserida, HDL = *High Density Lipoprotein*, IAP = Indeks Aterogenik Plasma,  $p < 0,05$  berbeda bermakna.

Seperti yang tercantum dalam tabel 3, berdasarkan hasil uji beda dengan Mann Whitney antara kelompok obes dan non obes, untuk kadar TG, HDL dan nilai IAP didapatkan nilai  $p < 0,05$ , berarti terdapat perbedaan yang bermakna antara hasil rata-rata subjek non obes dengan subjek obes. Rerata kadar trigliserida pada subjek obes lebih tinggi dan berbeda bermakna dengan subjek non obes. Rerata kadar HDL pada

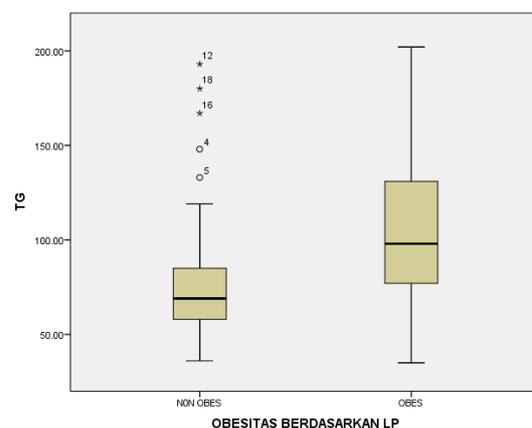
subjek obes lebih rendah dan berbeda bermakna dengan subjek non obes. Rerata nilai IAP pada subjek obes lebih tinggi dan berbeda bermakna dengan subjek non obes. Dari ketiga parameter tersebut menunjukkan bahwa subjek obes mempunyai risiko lebih tinggi terhadap PJK.

### 2.2.3 Hubungan antara Obesitas dengan TG, HDL dan IAP

Uji hubungan dilakukan dengan melakukan analisis *Crosstabs* untuk mendapatkan nilai *Odd Ratio* (OR) dari setiap parameter (TG, HDL dan IAP) terhadap kejadian obes dan untuk melihat hubungan antara 2 variabel dengan menggunakan analisis statistik *Chi-square*.

### 2.2.4 Hubungan antara Obesitas dengan TG

Gambar 1 menunjukkan ada perbedaan rerata kadar TG pada subjek obes dan non obes. Rerata kadar TG yang paling tinggi terdapat pada kelompok obes. Hal ini sesuai dengan penelitian Riani. (Riani, 2018).



**Gambar 1.** Rerata kadar trigliserida pada subjek obes dan non obes

Tabel 4 berikut ini menunjukkan kadar TG yang normal lebih banyak dimiliki oleh subjek non obes (44,7%) dibandingkan dengan subjek obes (43,4%) sedangkan kadar TG yang tinggi lebih banyak dimiliki oleh subjek obes (7,9%) dibandingkan dengan subjek non obes (3,9%).

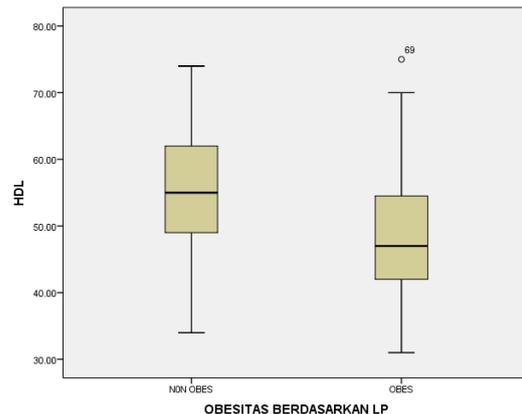
**Tabel 4.** Hubungan antara Obesitas dengan Trigliserida

Lingkar Perut		Trigliserida (mg/dl)		Total	P	Odd Ratio
		Normal (<150)	Tinggi (≥150)			
Non Obes	N	34	3	37	0,267	2,061
	%	44,7%	3,9%	48,7%		
Obes	N	33	6	39	0,267	2,061
	%	43,4%	7,9%	51,3%		
Total	N	67	9	76		
	%	88,2%	11,8%	100%		

Keterangan : n = Jumlah subjek, %= presentase jumlah subjek,  $p < 0,05$  = signifikan

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Chawada D, dkk (2016). OR antara lingkar perut dengan kadar TG pada penelitian ini adalah 2,061 (CI 95% : 0.476 – 8,929).

### 2.2.5 Hubungan Antara Obesitas dengan HDL



**Gambar 2.** Rerata Kadar HDL pada Subjek Obes dan Non Obes

Gambar 2 menunjukkan adanya perbedaan rerata kadar HDL pada subjek obes dan non obes. Pada subjek obes terlihat adanya penurunan kadar HDL. Hasil ini sesuai dengan penelitian Arimura dkk (2011).

**Tabel 5.** Hubungan antara Obesitas dengan HDL

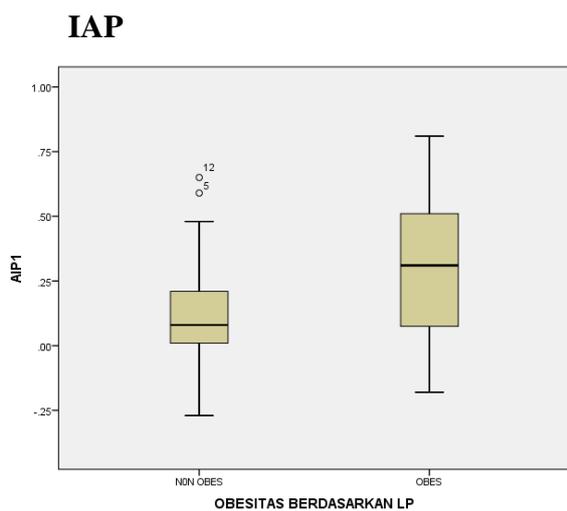
Lingkar Perut		HDL (mg/dl)		Total	P	Odd Ratio
		Rendah (<50)	Normal (≥50)			
Non Obes	N	10	27	37	0,001	5,400
	%	13,2%	35,5%	48,7%		
Obes <80	N	26	13	39	0,001	5,400
	%	34,2%	17,1%	51,3%		
Total	N	36	40	76		
	%	47,4%	52,6%	100,0%		

Keterangan : HDL= *High Density Lipoprotein*, n = Jumlah subjek, %= presentase jumlah subjek,  $p < 0,05$  = signifikan (berhubungan secara bermakna).

Seperti yang tercantum dalam tabel 5, berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa lingkar perut berhubungan secara bermakna dengan kadar HDL ( $p = < 0,05$ ).

Kadar HDL yang normal lebih banyak dimiliki oleh subjek non obes (35,5%) dibandingkan dengan subjek obes (17,1%), sedangkan kadar HDL yang rendah lebih banyak dimiliki oleh subjek obes (34,2%) dibandingkan dengan subjek non obes (13,2%). *Odd ratio* antara lingkar perut dengan kadar HDL adalah 5,400 (CI 95% : 2,017 – 14,456).

**2.2.6 Hubungan antara Obesitas dengan**



**Gambar 3.** Rerata Nilai IAP pada Subjek Obes dan Non Obes

Gambar 3 menunjukkan hasil sebaran data IAP berdasarkan kelompok subjek obes dan non obes yang menunjukkan adanya perbedaan rerata nilai IAP. Pada kelompok non obes rerata nilai IAP tergolong risiko rendah ( $IAP \leq 0,21$ ), sedangkan pada kelompok obes nilai IAP-nya tergolong risiko tinggi ( $IAP \geq 0,21$ ).

**Tabel 6.** Hubungan antara Obesitas dengan

Lingkar Perut	IAP		Total	P	Odds Ratio
	Rendah (<0,21)	Normal ( $\geq 0,21$ )			
Non Obes	N 28	9	37	0,002	4,472
<80 cm	% 36,8%	11,8%	48,7%		
Obes $\geq 80$ cm	N 16	23	39		
	% 21,1%	30,3%	51,3%		
Total	N 44	32	76		
	% 57,9%	42,1%	100,0%		

Keterangan : IAP= Indeks Aterogenik Plasma, n = Jumlah subjek, %= presentase jumlah subjek,  $p < 0,05$  = signifikan (berhubungan secara bermakna)

Berdasarkan tabel 6 didapatkan hasil bahwa lingkar perut berhubungan secara bermakna dengan Indeks Aterogenik Plasma ( $p < 0,05$ ). Nilai IAP yang rendah dimiliki oleh subjek non obes sebanyak 36,8% sedangkan pada subjek obes sebanyak 21,1%. Nilai IAP yang tinggi lebih banyak pada subjek obes yakni sebanyak 30,3% dibandingkan dengan subjek non obes sebanyak 11,8%. *Odd ratio* antara LP dengan IAP adalah 4,472 (CI 95% : 1,669 – 11,981). Hal ini juga sesuai dengan penelitian Riani Novi (2018).

Dari keseluruhan penelitian terbukti adanya hubungan antara obesitas dengan kadar trigliserida yang tinggi, HDL yang rendah dan nilai IAP yang tinggi. Hal tersebut bisa dijelaskan berdasarkan mekanisme obesitas terhadap dislipidemia. Lemak yang berlebihan di dalam adiposit visceral melepaskan sejumlah *Free Fatty Acid* (FFA) yang berlebih. Selanjutnya

terjadi peningkatan sintesis trigliserida dan sekresi *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) yang kaya trigliserida. Dengan bantuan CETP (*Cholesteryl Ester Transfer Protein*), kandungan trigliserida dari VLDL digantikan oleh kolesterol dari HDL. Selanjutnya LDL dan VLDL yang kaya akan trigliserida akan mengalami lipolisis oleh enzim hepatic lipase atau lipoprotein lipase yang menyebabkan terbentuknya partikel LDL kecil padat (*small dense LDL*) dan HDL kecil padat yang akan diklirens di ginjal. Dengan demikian kadar HDL akan menurun. Terbentuknya *small dense LDL* dan penurunan kadar HDL tersebut akan memicu peningkatan risiko kardiovaskular. (Bays H dkk, 2003)

Pada penelitian ini dilakukan perkiraan risiko PJK menggunakan Indeks Aterogenik Plasma (IAP). IAP telah terbukti berperan mempunyai nilai prediktif untuk aterosklerosis dan dapat digunakan sebagai prediktor yang kuat untuk menilai faktor risiko kardiovaskular. IAP dihitung menurut rumus  $\text{Log}(\text{TG}/\text{HDL-C})$  (Niroumand dkk., 2015).

Menurut Mahfouz dkk (2018) IAP telah terbukti sebagai penanda yang kuat untuk memprediksi risiko *coronary arteri disease* (CAD). Selain itu, pada penelitian sebelumnya IAP menunjukkan hubungan yang positif dengan risiko penyakit kardiovaskular. Terdapat bukti yang menjelaskan IAP lebih spesifik dalam

menggambarkan faktor risiko kardiovaskular dibandingkan dengan indeks aterogenik lainnya atau dengan konsentrasi lipoprotein secara individual (Edwards dkk., 2017). IAP secara tidak langsung dapat berfungsi sebagai *surrogate* atau pengganti dari penentuan ukuran partikel LDL (Mahfouz dkk., 2018)

### 3. KESIMPULAN

Pada subjek obes terjadi penurunan HDL, peningkatan nilai IAP dan kecenderungan peningkatan trigliserida.

Subjek obes mempunyai kemungkinan memiliki nilai IAP tinggi 4,472 kali lebih besar dibandingkan dengan subjek non obes.

### 4. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Bhakti Kencana atas bantuannya dalam penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arimura ST. 2011. Waist circumference is better associated with high density lipoprotein (HDL-c) than with body mass index (BMI) in adults with metabolic syndrome. *Nutr Hosp*, 26(6) : 1328-32.
- Atay Z, Bereket A. 2016. Current Status on Obesity in Childhood and Adolescence : Prevalence, Etiology, Co-morbidities and Management. *Obesity Medicine*, 3 : 1–9.
- Bays H, Stein EA. 2003. Pharmacotherapy for Dyslipidaemia. Current Therapies and Future Agents. *Expert Opin Pharmacother*. 4(11) : 1901-38.
- Chawada D, Goyal P, Howale D, Pandit DP. 2016. Study of Serum Triglyceride in Obese and Non Obese Subject. *Indian Journal of Clinical Anatomy and Physiology*, 3(1) : 34-36.

- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat. 2017. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Barat Tahun 2016 (West Java Province Health Profile), 326.
- Edwards MK, Blaha MJ, Loprinzi PD. 2017. Atherogenic Index of Plasma and Triglyceride/High-Density Lipoprotein Cholesterol Ratio Predict Mortality Risk Better Than Individual Cholesterol Risk Factors, Among an Older Adult Population. *Mayo Clinic Proceedings*, 92(4), 680–681.
- Jalal F, Liputo NI, Susanti N, Oenzil F. 2008. Lingkar Pinggang, Kadar Glukosa Darah, Trigliserida dan Tekanan Darah pada Etnis Minang di Kabupaten Padang Pariaman, Sumatra Barat, *M Med Indones* **43**(3), 129-137.
- Jung UJ, Choi, MS. 2014. Obesity and Its Metabolic Complications : The Role of Adipokines and The Relationship between Obesity, Inflammation, Insulin Resistance, Dyslipidemia and Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *International Journal of Molecular Sciences*, **15**(4), 6184–6223.
- Mahfouz RA, Goda M, Galal I, Ghareeb MS. 2018. Utility of Atherogenic Index of Plasma in Predicting Plaque Burden in Patients with Chest Pain and Intermediate Pretest Probability of Coronary Artery Disease. *Journal of Clinical & Experimental Cardiology*, **09**(8).
- Niroumand S, Khajedaluae M, Khadem-Rezaiyan M, Abrishami M, Juya M, Khodae G, Dadgarmoghaddam M. 2015. Atherogenic Index of Plasma (AIP) : A Marker of Cardiovascular Disease. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, **29**(1), 627–635.
- Riani N, Kaniawati M, Patonah H. 2018. Perbandingan Indeks Aterogenik Plasma [Log(TG/HDL) pada Pria Obes dan Non Obes. Sekolah Tinggi Farmasi Bandung.
- RISKESDAS. 2013. Penyakit yang Ditularkan Melalui Udara. Jakarta: Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia, (Penyakit Menular), 103.
- World Health Organization. 2018. Obesity and Overweight. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.