



Hubungan Tingkat Aktivitas Fisik dengan Indeks Aterogenik Plasma pada Mahasiswa dengan Obesitas

Silvia Rega¹, Efrida², Elly Usman³

¹ Profesi Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang

² Bagian Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang

³ Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang

ABSTRACT

Abstrak

Latar Belakang: Aktivitas fisik yang kurang merupakan faktor risiko penyakit kardiovaskular (PKV). Indeks aterogenik plasma (IAP) yang diperoleh dari logaritma 10 rasio trigliserida terhadap *high density lipoprotein* merupakan biomarker yang kuat untuk memperkirakan risiko PKV. Aktivitas fisik yang rendah dan nilai IAP yang tinggi sering ditemukan pada penyandang obesitas.

Objektif: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara tingkat aktivitas fisik dengan IAP pada mahasiswa penyandang obesitas.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain cross sectional yang dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas dan Laboratorium Sentral RSUP Dr. M. Djamil Padang dari bulan Desember 2019 hingga November 2020. Subjek penelitian ini adalah 30 mahasiswa penyandang obesitas di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. Analisis statistik menggunakan uji *one-way ANOVA* dan *Post-Hoc Tukey HSD*. Hasil uji bermakna apabila $p < 0,05$.

Hasil: Rerata \pm SD usia subjek $19,6 \pm 0,9$ tahun dan rerata \pm SD IMT $32,5 \pm 4,1$ kg/m². Subjek dengan tingkat aktivitas fisik ringan merupakan yang terbanyak (46,7%). Rerata IAP \pm SD subjek $-0,03 \pm 0,24$. Analisis bivariat didapatkan hubungan bermakna antara tingkat aktivitas fisik dengan IAP ($p = 0,004$). Uji *Post-Hoc Tukey HSD* menunjukkan perbedaan bermakna nilai IAP antara tingkat aktivitas fisik ringan dengan tingkat aktivitas fisik sedang ($p = 0,030$) dan berat ($p = 0,008$).

Kesimpulan: Terdapat hubungan terbalik antara tingkat aktivitas fisik dengan indeks aterogenik plasma pada mahasiswa penyandang obesitas.

Kata Kunci: Tingkat aktivitas fisik, indeks aterogenik plasma, penyandang obesitas

Abstract

Background: Physical inactivity is the risk factor for cardiovascular disease (CVD). Atherogenic index of plasma (AIP) which is acquired from the logarithms 10 of the ratio of triglyceride to high-density lipoprotein is a significant biomarker to estimate the risk of CVD. Insufficient physical activity and a high value of AIP are frequently found in those with obesity.

Objective: This research aimed to know the relationship between levels of physical activity with AIP in students with obesity.

Methods: This study was a cross-sectional design that was conducted in the Medical Faculty of Andalas University and Central Laboratory of RSUP Dr. M. Djamil Padang from December 2019 to November 2020. The subjects of this study were 30 students with obesity in the Medical Faculty of Andalas University. Statistical analysis used a *one-way ANOVA* and *Tukey HSD Post-Hoc test* with results deemed significant if $p < 0.05$.

Result: Results of this study showed a mean \pm SD subject's age of 19.6 ± 0.9 years and mean \pm SD BMI of 32.5 ± 4.1 kg/m². Subjects with a low level of physical activity were the most common (46.7%). Mean \pm SD AIP was -0.03 ± 0.24 . Bivariate analysis acquired a significant relationship between the level of physical activity and AIP ($p = 0.004$). *Tukey's HSD Post-Hoc test* showed significant differences in AIP values among low levels of physical activity with moderate ($p = 0.030$) and high physical activity ($p = 0.008$).

Conclusion: There was an inverse relationship between levels of physical activity and AIP values in students with obesity.

Keywords: Level of physical activity, atherogenic index of plasma, obesity

Apa yang sudah diketahui tentang topik ini?

Aktivitas fisik dan IAP berhubungan dengan risiko PKV

Apa yang ditambahkan pada studi ini?

Hubungan tingkat aktivitas fisik dengan IAP pada penyandang obesitas

CORRESPONDING AUTHOR

Phone: +6285363438294

E-mail: regasilvia8@gmail.com

ARTICLE INFORMATION

Received: February 5, 2021

Revised: March 1, 2022

Available online: May 18, 2022

Pendahuluan

Aktivitas fisik didefinisikan sebagai setiap pergerakan tubuh yang meningkatkan penggunaan energi diatas laju metabolisme basal.¹ Aktivitas fisik yang direkomendasikan adalah aktivitas intensitas sedang selama 150 menit perminggu atau aktivitas intensitas sedang sampai berat yang memerlukan energi setara.² Aktivitas fisik merupakan faktor yang dapat mencegah PKV.³

Penyakit kardiovaskular merupakan penyebab kematian nomor satu di dunia.⁴ Penyakit ini lebih sering terjadi pada usia tua, namun semakin hari semakin banyak orang usia muda yang mengalaminya. Hal ini sehubungan dengan peningkatan berbagai faktor risiko terkait *life style* pada usia muda seperti rendahnya aktivitas fisik, makanan, berat badan lebih atau obesitas.⁵ Penilaian risiko PKV perlu dilakukan sebagai upaya preventif untuk menurunkan angka kejadian PKV. Salah satu cara yang dikembangkan untuk menilai risiko PKV adalah dengan penghitungan IAP. Biaya pemeriksaan tersebut relatif terjangkau, sehingga memungkinkan untuk dilakukan di negara berkembang seperti Indonesia.⁶

Indeks aterogenik plasma dengan formula \log_{10} (TG/HDL) merupakan biomarker yang kuat untuk memerkirakan risiko PKV.⁶ Formula IAP \log_{10} (TG/HDL) berkorelasi dengan ukuran partikel lipoprotein. Nilai IAP yang semakin tinggi menunjukkan ukuran lipoprotein yang semakin kecil. Kadar *small dense low density lipoprotein* (sdLDL) yang sangat aterogenik dapat tergambar dari nilai IAP.⁷ Beberapa penelitian menunjukkan peningkatan nilai IAP banyak ditemukan pada individu yang mengalami obesitas. Penyandang obesitas cenderung mengalami peningkatan kadar trigliserida, penurunan kolesterol HDL, disertai peningkatan sdLDL. Kondisi ini akan memicu proses aterosklerosis dan menyebabkan berbagai masalah kardiovaskular.⁸

Upaya preventif dalam mencegah masalah kardiovaskular dapat dilakukan dengan aktivitas fisik seperti yang dijelaskan di awal, termasuk pada penyandang obesitas. Penyandang obesitas yang lebih aktif menunjukkan kejadian PKV yang lebih rendah, namun sebagian besar penyandang obesitas memiliki aktivitas fisik yang lebih rendah dibandingkan orang dengan indeks massa tubuh (IMT) normal.⁹

Hubungan antara aktivitas fisik dengan IAP sebagai indeks yang dapat memerkirakan risiko PKV pernah diteliti sebelumnya, namun dilakukan pada subjek dengan berbagai kategori IMT dan rentang usia yang bervariasi. Penelitian pada subjek mahasiswa penyandang obesitas yang berusia muda dengan rentang usia yang relatif sempit belum pernah dilakukan.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian *cross sectional* dengan subjek mahasiswa penyandang obesitas Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. Penelitian dilakukan sejak bulan Desember 2019 sampai November 2020 di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas dan Laboratorium Sentral RSUP Dr. M. Djamil Padang. Setiap subjek telah menandatangani informed consent untuk berpartisipasi dalam penelitian. Persetujuan etik penelitian diterbitkan oleh Komite Etik Kesehatan RSUP Dr. M. Djamil Padang dengan nomor izin kaji etik 361/KEPK/2019.

Indeks massa tubuh subjek didapat dari rumus berat badan dalam kilogram (kg) dibagi kuadrat tinggi badan dalam satuan meter (m²). Subjek dalam penelitian ini dikatakan obesitas apabila memiliki IMT ≥ 25 kg/m². Hal ini mengacu pada definisi obesitas untuk penduduk Asia.¹⁰

Data tingkat aktivitas fisik diambil melalui wawancara langsung terhadap subjek menggunakan kuesioner aktivitas fisik dari WHO yaitu GPAQ.¹¹ Aktivitas fisik yang dicatat adalah aktivitas yang dilakukan selama tujuh hari terakhir. Tingkat aktivitas fisik aktivitas fisik dibagi menjadi ringan, sedang, dan berat berdasarkan petunjuk analisis kuesioner.

Pengambilan sampel darah untuk mendapatkan kadar trigliserida dan HDL dilakukan oleh petugas terlatih di Laboratorium Sentral RSUP Dr. M. Djamil Padang. Subjek diminta berpuasa selama 10 jam sebelum pemeriksaan. Darah vena diambil di regio *fossa cubiti* dan dimasukkan ke dalam tabung *clot activator*. Darah didiamkan kemudian disentrifugasi lalu serum diperiksa menggunakan alat Cobas b 101 sehingga didapatkan kadar trigliserida dan HDL dalam satuan miligram per desiliter (mg/dL). Kadar trigliserida dan HDL tersebut kemudian dimasukkan ke rumus \log_{10} (TG/HDL) sehingga didapatkan nilai IAP.

Analisis data dilakukan untuk menganalisis distribusi data dari masing-masing variabel. Data ditampilkan dalam bentuk tabel. Hubungan antara tingkat aktivitas fisik dengan indeks aterogenik plasma dianalisis menggunakan uji one-way ANOVA. Uji *Post-Hoc Tukey HSD* dilakukan untuk melihat signifikansi perbedaan rerata IAP setiap tingkat aktivitas fisik. Hasil uji bermakna apabila nilai probabilitas (p) lebih kecil daripada nilai α ($p < 0,05$). Syarat uji one-way ANOVA adalah data berdistribusi normal, sehingga sebelumnya dilakukan uji normalitas Shapiro wilk. Data berdistribusi normal apabila $p > 0,05$.

Hasil

Subjek pada penelitian ini adalah 30 mahasiswa penyandang obesitas yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Karakteristik umum subjek disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Umum Subjek

Karakteristik	f(%)	Rerata \pm SD	Min	Maks
Umur (tahun)		19,6 \pm 0,9	18	21
Jenis kelamin				
Laki-laki	16(53,3%)			
Perempuan	14(46,7%)			
IMT(kg/m ²)		32,5 \pm 4,1	26,07	42,31
Kadar TG (mg/dL)		105,5 \pm 44,5	42	238
Kadar HDL (mg/dL)		46,2 \pm 10,9	27	73
Laki-laki		43,9 \pm 12,0	27	73
Perempuan		48,79 \pm 9,1	36	67

Subjek berjenis kelamin laki-laki lebih banyak daripada perempuan. Rerata IMT subjek tergolong obesitas tingkat II untuk penduduk Asia menurut WHO. Rerata kadar trigliserida subjek masih berada dalam batas normal (trigliserida < 150 mg/dL). Kadar kolesterol HDL subjek masih memiliki rerata diatas kadar rujukan untuk laki-laki, namun dibawah kadar rujukan untuk perempuan (kadar rujukan laki-laki > 40 mg/dL dan perempuan > 50 mg/dL).

Tabel 2. Tingkat Aktivitas Fisik pada Mahasiswa Penyandang obesitas

Tingkat Aktivitas Fisik	f	%
Ringan	14	46,7
Sedang	12	40
Berat	4	13,3
Jumlah	30	100,0

Tingkat aktivitas fisik pada mahasiswa penyandang obesitas dapat dilihat pada tabel 2.

Subjek dengan tingkat aktivitas fisik ringan merupakan yang terbanyak, sedangkan subjek dengan tingkat aktivitas fisik berat merupakan yang paling sedikit.

Tabel 3. Indeks Aterogenik Plasma pada Mahasiswa Penyandang obesitas

Variabel	Nilai IAP log ₁₀ (TG/HDL)		
	Rerata \pm SD	Min	Maks
IAP	-0,03 \pm 0,24	-0,60	0,32

Indeks aterogenik plasma pada mahasiswa penyandang obesitas dapat dilihat pada tabel 3. Rerata IAP subjek penelitian ini termasuk risiko rendah terhadap PKV. Nilai minimum IAP termasuk risiko rendah, sedangkan nilai maksimum yang didapat termasuk risiko tinggi terhadap PKV.

Tabel 4. Hubungan Tingkat Aktivitas Fisik dengan Indeks Aterogenik Plasma pada Mahasiswa Penyandang obesitas

Tingkat Aktivitas Fisik	Nilai IAP log ₁₀ (TG/HDL)
	Rerata \pm SD
Ringan	0,11 \pm 0,18
Sedang	-0,10 \pm 0,21
Berat	-0,26 \pm 0,24
p-value	0,004

Tabel 4 menunjukkan hubungan tingkat aktivitas fisik dengan indeks aterogenik plasma pada mahasiswa penyandang obesitas. Analisis one-way ANOVA menunjukkan perbedaan bermakna rerata IAP setiap tingkat aktivitas fisik ($p < 0,05$).

Tabel 5. Hasil Uji Post-Hoc Tukey HSD Rerata IAP Setiap Tingkat Aktivitas Fisik

Perbandingan Tingkat Aktivitas Fisik	Perbedaan Rerata IAP	p-value
Ringan - Sedang	0,21	0,030
Ringan - Berat	0,37	0,008
Sedang - Berat	0,16	0,361

Tabel 5 menunjukkan hasil uji *post-hoc Tukey HSD* rerata IAP setiap tingkat aktivitas fisik. Rerata IAP tingkat aktivitas fisik ringan berbeda secara signifikan dengan rerata IAP tingkat aktivitas sedang dan berat. rerata IAP tingkat aktivitas fisik sedang dan berat tidak berbeda secara signifikan. Subjek dengan tingkat aktivitas fisik rendah cenderung memiliki IAP yang lebih tinggi daripada subjek dengan tingkat aktivitas fisik sedang dan berat.

Pembahasan

Jumlah subjek penelitian yang berjenis kelamin laki-laki (53,3%) lebih banyak daripada subjek

berjenis kelamin perempuan (46,7%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terhadap mahasiswa kedokteran di Pakistan yang mendapatkan persentase penyandang obesitas laki-laki lebih banyak daripada perempuan. Subjek laki-laki dengan IMT $>25\text{kg/m}^2$ sebanyak 30,5% sementara subjek perempuan 16%.¹² Sebuah *review article* dari Fakultas Kedokteran Universitas *Leipzig* Jerman mendapatkan prevalensi obesitas pada perempuan lebih tinggi daripada laki-laki. Artikel tersebut membahas prevalensi obesitas pada populasi umum.¹³ Subjek pada penelitian ini merupakan mahasiswa kesehatan, kemungkinan terdapat perbedaan prevalensi obesitas antara populasi umum dengan mahasiswa kesehatan.

Penyandang obesitas pada penelitian ini memiliki kadar trigliserida $105,5\pm 44,5$ mg/dL. Nilai tersebut masih berada pada rentang normal. Penelitian yang pernah dilakukan terhadap mahasiswa di Meksiko mendapatkan hasil yang lebih tinggi. Rerata kadar trigliserida subjek penyandang obesitas laki-laki dan perempuan penelitian tersebut sebesar $147,1\pm 74,1$ mg/dL dan $171,2\pm 95,5$ mg/dL secara berturut-turut.¹⁴ Kadar trigliserida dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya genetik, usia, jenis kelamin, diet, status gizi, aktivitas fisik, dan kebiasaan merokok.¹⁵ Faktor usia dan status gizi pada kedua penelitian cenderung serupa, namun faktor genetik, usia, jenis kelamin, diet, aktivitas fisik, dan kebiasaan merokok mungkin memengaruhi perbedaan hasil tersebut.

Penelitian ini mendapatkan kadar HDL penyandang obesitas $46,2\pm 10,9$ mg/dL. Hasil penelitian ini lebih tinggi daripada penelitian yang pernah dilakukan terhadap mahasiswa di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Penyandang obesitas pada penelitian tersebut memiliki rerata kadar HDL 38,26 mg/dL.¹⁶ Kadar HDL seseorang dapat dipengaruhi oleh kadar trigliserida serta berbagai faktor seperti yang telah disebutkan dalam pembahasan trigliserida.¹⁷ Usia, status gizi, dan ras kedua penelitian cenderung serupa, namun faktor lain seperti genetik, diet, dan aktivitas fisik mungkin memengaruhi perbedaan tersebut.

Rerata kadar HDL berdasarkan jenis kelamin pada penelitian ini adalah $43,9\pm 12,0$ mg/dL untuk laki-laki dan $48,79\pm 9,1$ mg/dL untuk perempuan.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang pernah dilakukan di Arab Saudi yang menunjukkan rerata kadar HDL perempuan lebih tinggi daripada laki-laki. Penelitian tersebut mendapatkan rerata kadar HDL laki-laki $45,5\pm 11,1$ mg/dL dan $55,9\pm 15,9$ mg/dL untuk perempuan.¹⁸ Kadar HDL dapat pula dipengaruhi jenis kelamin. Perempuan cenderung memiliki kadar HDL yang lebih tinggi daripada laki-laki sejak saat pubertas. Faktor hormonal memengaruhi perbedaan tersebut. Hormon estrogen pada perempuan dapat menekan aktivitas hepatic lipase sehingga mencegah lipolisis kolesterol HDL.¹⁹

Hasil analisis data tingkat aktivitas fisik pada mahasiswa penyandang obesitas didapatkan bahwa tingkat aktivitas ringan yang paling banyak (46,7%), diikuti tingkat aktivitas fisik sedang (40%), lalu tingkat aktivitas fisik berat merupakan yang terendah (13,3%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada subjek penyandang obesitas di Surabaya tahun 2018. Penelitian tersebut mendapatkan 59,8% subjek memiliki tingkat aktivitas fisik ringan, 38,1% tingkat aktivitas fisik sedang, dan sisanya 0,21% memiliki tingkat aktivitas fisik berat. Penelitian tersebut menggunakan GPAQ untuk mengukur tingkat aktivitas fisik seperti pada penelitian ini, namun penelitian tersebut tidak meneliti tentang IAP.²⁰ Penelitian lain yang dilakukan pada remaja di Sumatera Barat juga mendapatkan hasil sejalan. Tingkat aktivitas fisik ringan pada subjek penyandang obesitas sebanyak 62,9%, tingkat aktivitas fisik sedang 37,1%, dan tidak terdapat subjek dengan tingkat aktivitas berat. *Self report questionnaire Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQC)* digunakan untuk mengukur tingkat aktivitas fisik pada penelitian tersebut.²¹ Penelitian-penelitian tersebut sama-sama menunjukkan tingkat aktivitas fisik pada penyandang obesitas cenderung menurun.

Kurangnya aktivitas fisik dapat menjadi penyebab dan juga akibat dari obesitas. Obesitas terjadi karena ketidakseimbangan antara konsumsi dan penggunaan energi, yang salah satunya disebabkan oleh kurangnya aktivitas fisik. Aktivitas fisik akan meningkatkan penggunaan energi sehingga dapat membantu menjaga berat badan.²² Kurangnya aktivitas fisik sebagai akibat dari obesitas dapat terjadi karena kelebihan berat

badan dapat menyebabkan kesulitan dalam bergerak. Penyandang obesitas menunjukkan prevalensi gangguan muskuloskeletal yang tinggi, terutama pada anggota gerak bawah. Keluhan yang dilaporkan yaitu nyeri di persendian akibat kelebihan beban yang harus ditopang tubuh. Struktur muskuloskeletal juga kesulitan dalam menjaga keseimbangan dan melakukan pergerakan.²³

Penelitian ini mendapatkan hasil rerata IAP pada mahasiswa penyandang obesitas sebesar $0,03 \pm 0,24$. Nilai ini menggambarkan tingkat risiko rendah terhadap PKV. Distribusi frekuensi tingkat risiko PKV berdasarkan nilai IAP menunjukkan sebagian besar subjek memiliki tingkat risiko rendah terhadap PKV, yaitu 63,3%, diikuti tingkat risiko menengah 20%, dan tingkat risiko tinggi 16,7%. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian-penelitian terdahulu yang meneliti nilai IAP pada subjek obesitas. Umumnya penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya mendapatkan rerata IAP yang lebih tinggi.

Penelitian yang dilakukan di RSUP Dr. M. Djamil Padang tahun 2019 terhadap penyandang obesitas dengan $IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$ mendapatkan rerata \pm SD IAP sebesar $0,42 \pm 0,25$.²⁴ Nilai tersebut menunjukkan tingkat risiko tinggi PKV. Penelitian lain yang pernah dilakukan pada penyandang obesitas dengan sindrom metabolik di Maroko mendapatkan rerata \pm SD IAP $0,48 \pm 0,22$.²⁵ Nilai tersebut juga termasuk risiko tinggi terhadap PKV.

Perbedaan hasil penelitian kali ini dengan penelitian-penelitian tersebut kemungkinan disebabkan oleh perbedaan usia subjek yang diteliti. Penelitian yang dilakukan di RSUP Dr. M. Djamil Padang memiliki subjek dalam rentang usia 25-57 tahun dengan rerata \pm SD $36,8 \pm 9,1$ tahun. Penelitian terhadap wanita penyandang obesitas dengan sindrom metabolik di Maroko mengambil subjek usia 33-65 tahun dengan rerata \pm SD usia $53,6 \pm 8,6$ tahun.^{24,25} Peneliti belum menemukan penelitian terdahulu terkait IAP yang dilakukan terhadap subjek obesitas yang berusia lebih muda.

Masalah kardiovaskular akibat aterosklerosis yang digambarkan melalui nilai IAP dapat dipengaruhi oleh usia. Usia termasuk salah satu faktor risiko PKV yang tidak dapat dimodifikasi, sehingga risiko PKV akan terus meningkat seiring bertambahnya usia seseorang. Kerusakan dinding arteri akibat aterosklerosis terus berlangsung, sementara kemampuan tubuh untuk

memperbaikinya akan terus menurun seiring proses penuaan.²⁶ Usia diyakini sebagai suatu faktor risiko independen PKV, namun terdapat pula penelitian yang menyatakan bahwa usia hanya menjadi faktor risiko PKV karena akumulasi faktor-faktor risiko lainnya seperti merokok, obesitas, dan gaya hidup tidak sehat lainnya selama proses pertambahan usia. Hal tersebut didukung dengan ditemukannya anak yang menderita PKV akibat aterosklerosis di usia yang sangat muda karena paparan erat berbagai faktor risiko sejak dini.²⁷ Hal tersebut mungkin juga dapat menjadi dasar mengapa pada penelitian kali ini, beberapa subjek yang masih berusia muda sudah memiliki IAP yang nilainya termasuk risiko tinggi terhadap PKV.

Penelitian ini menunjukkan hubungan bermakna antara tingkat aktivitas fisik dengan IAP pada mahasiswa penyandang obesitas dengan *p-value* sebesar 0,004 (*p-value* < 0,05). Tingkat aktivitas fisik rendah memiliki IAP yang lebih tinggi daripada tingkat aktivitas fisik sedang dan berat. Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian terkait aktivitas fisik dan IAP yang pernah dilakukan sebelumnya.

Penelitian yang pernah dilakukan berdasarkan data dari NHANES di Amerika Serikat mendapatkan hubungan antara aktivitas fisik dengan IAP. Penelitian tersebut menunjukkan hubungan terbalik antara aktivitas fisik sedang-berat dengan nilai IAP ($p < 0,001$). Subjek yang lebih sering melakukan aktivitas fisik sedang-berat memiliki nilai IAP yang lebih rendah.²⁸ Hasil sejalan juga ditemukan pada penelitian terhadap laki-laki paruh baya Cina dengan berbagai kategori IMT. Penelitian tersebut mendapatkan subjek yang melakukan latihan aerobik ≥ 90 menit perminggu memiliki nilai IAP yang secara signifikan lebih rendah daripada subjek yang melakukan latihan aerobik <90 menit perminggu ($p < 0,000$).²⁹ Peneliti belum menemukan penelitian terkait aktivitas fisik dan IAP pada subjek mahasiswa. Penelitian tentang IAP umumnya dilakukan pada subjek berusia lebih tua.

Aktivitas fisik dan IAP saling berkaitan dengan risiko PKV. Aktivitas fisik merupakan salah satu faktor penting yang dapat mencegah masalah kardiovaskular, sedangkan IAP merupakan indeks yang diformulasikan untuk memprediksi risiko timbulnya masalah tersebut.^{2,14=3,6} Salah satu

mekanisme yang dapat dipahami terkait penurunan risiko PKV adalah pengontrolan kadar lipid sirkulasi melalui aktivitas fisik.³⁰ Kondisi dislipidemia dapat mengawali terjadinya aterosklerosis yang merupakan proses patologi utama masalah kardiovaskular. Proses tersebut dapat digambarkan melalui pemeriksaan rasio lipid, salah satunya formula IAP $\log_{10} (TG/HDL)$. Indeks tersebut terbukti lebih sensitif memprediksi masalah kardiovaskular dibandingkan rasio lipid lainnya.⁶

Kelebihan berat badan atau obesitas pada seseorang dapat meningkatkan risiko PKV. Akumulasi lemak berlebih di tubuh akan menyebabkan berbagai masalah, salah satunya adalah dislipidemia. Penyandang obesitas cenderung mengalami dislipidemia khas yang berkontribusi dalam perkembangan PKV.⁸ Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penyandang obesitas cenderung memiliki IAP yang lebih tinggi. Penelitian juga menunjukkan adanya hubungan positif antara IMT dengan nilai IAP.²⁴ Kelebihan lemak pada obesitas didasari oleh ketidakseimbangan asupan dan penggunaan energi. Salah satu faktor yang dapat menyebabkan hal tersebut adalah kurangnya aktivitas fisik. Oleh sebab itu, aktivitas fisik juga dapat menjadi cara untuk mencegah dan mengatasi masalah obesitas.³¹

Pemeriksaan IAP pada subjek berusia muda, khususnya mahasiswa berguna untuk memperkirakan risiko PKV, sehingga upaya preventif dapat dilakukan. Penelitian yang dilakukan terhadap subjek mahasiswa memiliki berbagai keuntungan. Mahasiswa masih memiliki usia harapan hidup yang tinggi, sehingga peluang untuk melakukan penelitian lanjutan pada subjek yang sama masih terbuka lebar. Selain itu, mahasiswa terutama yang berada di lingkungan akademisi kesehatan tentu lebih mengerti tentang pentingnya penelitian, sehingga akan lebih mudah untuk diajak berpartisipasi dalam penelitian lanjutan apabila diperlukan.

Simpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah hubungan terbalik antara tingkat aktivitas fisik dengan IAP pada mahasiswa penyandang obesitas. Subjek dengan tingkat aktivitas fisik ringan cenderung memiliki risiko PKV yang lebih tinggi daripada

subjek dengan tingkat aktivitas fisik sedang dan berat berdasarkan nilai IAP.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada dr. Yose Ramda Ilhami, Sp.JP, dr. Ilmiawati, PhD, dan Dr. Almurdi, M.Kes serta seluruh pihak yang telah membantu demi kesempurnaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. Thivel D, Tremblay A, Genin PM, Panahi S, Rivière D, Duclos M. Physical Activity, Inactivity, and Sedentary Behaviors: Definitions and Implications in Occupational Health. *Front Public Heal*. 2018;6(1):1–5.
2. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. WHO. 2010.
3. Mendis S, Puska P, Norving B, editors. Global atlas on cardiovascular disease prevention and control. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2011.
4. World Health Organization (2017). Cardiovascular Disease(CVDs). <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-disease-cvds> -Diakses 25 januari 2020
5. Andersson C, Vasan RS. Epidemiology of cardiovascular disease in young individuals. *Nat Rev Cardiol*. 2018;15(4):230–40.
6. Niroumand S, Khajedaluae M, Khadem-Rezaiyan M, Abrishami M, Juya M, Khodae G, *et al*. Atherogenic Index of Plasma (AIP): A marker of cardiovascular disease. *Med J Islam Repub Iran*. 2015;29(1):627–35.
7. Dobiášová M, Frohlich J, Šedová M, Cheung MC, Brown BG. Cholesterol esterification and atherogenic index of plasma correlate with lipoprotein size and findings on coronary angiography. *J Lipid Res*. 2011;52(3):566–71.
8. Klop B, Elte JWF, Cabezas MC. Dyslipidemia in Obesity: Mechanisms and Potential Targets. *Nutrients*. 2013;5(4):1218–40.
9. Pharr JR, Coughenour CA, Bungum TJ. An assessment of the relationship of physical activity, obesity, and chronic diseases/conditions between active/obese and sedentary/ normal weight American women in a national sample. *Public Health*. 2018;156:117–23
10. International Association for the study of obesity. The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2000. p. 20. 2000. p. 8–45.
11. World Health Organization. Global Physical Activity questionnaire: GPAQ Version 2.0. Department of Chronic Diseases and Health Promotion. 2019. Tersedia di : http://www.who.int/chp/steps/GPAQ_EN.pdf?ua=1
12. Khan Z, Assir MK, Shafiq M, Chaudhary A-G, Jabeen A. High prevalence of preobesity and obesity among medical students of Lahore and its relation with dietary habits and physical activity. *Indian J Endocrinol Metab*. 2016;20(2):206–210.
13. Blüher M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nat Rev Endocrinol*. 2019;15(5):288–98.
14. Guerrero-Romero F, Villalobos-Molina R, Jiménez-

- Flores JR, Simental-Mendia LE, Méndez-Cruz R, Murguía-Romero M, et al. Fasting Triglycerides and Glucose Index as a Diagnostic Test for Insulin Resistance in Young Adults. *Arch Med Res*. 2016;47(5):382-7.
15. Zhang A, Yao Y, Xue Z, Guo X, Dou J, Lv Y, et al. A Study on the Factors Influencing Triglyceride Levels among Adults in Northeast China. 2018;8(1):1-7.
 16. Ercho NC, Berawi K, Susantiningsih T. Hubungan obesitas dengan Kadar LDL dan HDL pada Mahasiswa Preklinik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung 2013. *Majority*. 2013;87-92.
 17. Anagnostis P, Stevenson JC, Crook D, Johnston DG, Godsland IF. Effects of menopause, gender and age on lipids and high-density lipoprotein cholesterol subfractions. *Maturitas*. 2015;81(1):62-8.
 18. Abulmeaty M, Almajwal A, Almadani N, Aldosari M, Alnajim A, Ali S, et al. Anthropometric and central obesity indices as predictors of long-term cardiometabolic risk among Saudi young and middle-aged men and women. *Saudi Med J*. 2017;38(4):372-80.
 19. Mora S, Buring JE, Ridker PM, Cui Y. Association of high-density lipoprotein cholesterol with incident cardiovascular events in women, by low-density lipoprotein cholesterol and apolipoprotein B100 levels a cohort study. *Ann Intern Med*. 2011;155(11):742-50.
 20. Suryadinata, Angielevi S. Pengaruh aktivitas fisik terhadap risiko obesitas pada usia dewasa. *Indones J Public Heal*. 2019;14(1):106-16.
 21. Indrawaty N, Minanda Z. Perbandingan Asupan Makan Dan Aktifitas Fisik Pada Remaja Berdasarkan Status Gizi. *J keperawatan*. 2020;16(1):32-7.
 22. McIntosh T, Hunter DJ, Royce S. Barriers to physical activity in obese adults: A rapid evidence assessment. *J Res Nurs*. 2016;21(4):271-87.
 23. Calenzani G, dos Santos FF, Wittmer VL, Freitas GKF, Paro FM. Prevalence of musculoskeletal symptoms in obese patients candidates for bariatric surgery and its impact on health related quality of life. *Arch Endocrinol Metab*. 2017;61(4):319-25.
 24. Taslim MHSE. Korelasi indeks massa tubuh dengan indeks aterogenik plasma pada penyandang obesitas[skripsi]. Padang: Universitas Andalas; 2020.
 25. Essiarab F, Taki H, Lebrazi H, Sabri M, Sa'le R. Usefulness of lipid ratios and atherogenic index of plasma in obesity and metabolic profiles and cardiovascular risk through lipid ratios and atherogenic index of plasma (AIP) in Moroccan obese. *Ethn Dis*. 2014;24(2):207-12.
 26. Head T, Daunert S, Goldschmidt-Clermont PJ. The aging risk and atherosclerosis: A fresh look at arterial homeostasis. *Front Genet*. 2017;8(DEC):1-11.
 27. Hamczyk MR, Campo L Del, Andrés V. Aging in the Cardiovascular System: Lessons from Hutchinson-Gilford Progeria Syndrome. *Annu Rev Physiol*. 2018;80(September 2017):27-48.
 28. Edwards M, Loprinzi P. The dose-response association between reported moderate to vigorous intensity physical activity and atherogenic index of plasma: NHANES, 1999-2006. *J Phys Act Heal*. 2019;16(5):368-70.
 29. Edwards M, Loprinzi P. The dose-response association between reported moderate to vigorous intensity physical activity and atherogenic index of plasma: NHANES, 1999-2006. *J Phys Act Heal*. 2019;16(5):368-70.
 30. Wang Y, Xu D. Effects of aerobic exercise on lipids and lipoproteins. *Lipids Health Dis*. 2017;16(1):1-8.
 31. World Health Organization (2018). Obesity and Overweight. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> - Diakses 25 Januari 2020