

Artikel Penelitian

Korelasi Kadar Adiponektin dengan Indeks Aterogenik Plasma pada Penyandang Obes

Kartika Aulia Sari¹, Rismawati Yaswir², Tuty Prihandani², Efrida²

Abstrak

Kadar adiponektin dalam plasma secara signifikan menurun pada penyandang obes. Adiponektin telah dilaporkan memiliki efek langsung anti-aterosklerosis. Indeks Aterogenik Plasma (IAP) dihitung sebagai \log_{10} (TG/HDL-C), merupakan biomarker atherosclerosis. IAP dapat menjadi biomarker baru untuk risiko dan prognosis penyakit kardiovaskular. **Tujuan:** Menentukan korelasi kadar adiponektin dengan indeks aterogenik plasma pada penyandang obes. **Metode:** Penelitian ini merupakan studi analitik dengan rancangan potong lintang. Subjek penelitian adalah 30 orang penyandang obes dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Subjek penelitian melakukan pemeriksaan darah di Instalasi Laboratorium Sentral RSUP. Dr. M. Djamil Padang pada bulan Januari 2019 sampai September 2019. Pemeriksaan kadar adiponektin dengan metode *enzyme linked immunoassay* (ELISA). Pemeriksaan kolesterol *high density lipoprotein* (HDL) dan trigliserida menggunakan alat kimia klinik otomatis. Data univariat diolah dan disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi dan rerata (standar deviasi). Data bivariat dianalisis dengan uji korelasi Pearson, bermakna secara statistik jika $p < 0,05$. **Hasil:** Rerata umur adalah 34,5 (6,2) tahun. Rerata kadar adiponektin adalah 2,5 (1,1) $\mu\text{g/mL}$. Rerata indeks aterogenik plasma (IAP) adalah 0,29 (0,17), termasuk risiko tinggi untuk penyakit kardiovaskular. Uji korelasi Pearson menunjukkan korelasi negatif sangat lemah antara adiponektin dengan IAP dan tidak bermakna secara statistik ($r = -0,114$, $p = 0,550$). **Simpulan:** Tidak terdapat korelasi antara kadar adiponektin dengan indeks aterogenik plasma pada penyandang obes.

Kata kunci: adiponektin, indeks aterogenik plasma, obes

Abstract

Plasma adiponectin level is significantly reduced in an obese individual. Adiponectin has been reported to have a direct anti-atherosclerotic effect. Atherogenic index of plasma (AIP), calculated as \log_{10} (TG/HDL-C), is a biomarker of atherosclerosis. The atherogenic index of plasma could be a new biomarker for the risk and prognosis of cardiovascular disease. Objectives: To determined the correlation between adiponectin level and the atherogenic index of plasma in obese individuals. Methods: This study was analytic research with a cross-sectional method. Subjects were 30 obese individuals with body mass index $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ that met inclusion and exclusion criteria. Subjects conducted blood tests at Central Laboratory Installation Dr. M. Djamil Hospital Padang from January 2019 to September 2019. Examination of adiponectin level was using the enzyme-linked immunoassay (ELISA) method. Examination of high-density lipoprotein cholesterol and triglyceride were using an automated clinical chemistry assay. Univariate data was analyzed and presented in frequency and average distribution (standard deviation). Bivariate data were analyzed with the Pearson correlation test, statistically significant if $p < 0.05$. Results: Average age was 34.5 (6.2) years old. The mean adiponectin level was 2.5 (1.1) $\mu\text{g/mL}$. The mean atherogenic index of plasma (AIP) was 0.29 (0.17), a high risk for cardiovascular disease. Pearson correlation test showed a very weak negative correlation between adiponectin and AIP but was not statistically significant ($r = -0.114$, $p = 0.550$). Conclusion: There is no correlation between adiponectin level and the atherogenic index of plasma in obese individuals.

Keywords: adiponectin, atherogenic index of plasma, obese

Affiliasi Penulis:¹Program Pendidikan Dokter Spesialis Patologi Klinik Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas/Rumah Sakit Umum Pusat Dr. M. Djamil Padang, Indonesia ²Bagian Patologi Klinik dan Kedokteran Laboratorium, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas/Rumah Sakit Umum Pusat Dr. M. Djamil Padang, Indonesia.

Korespondensi: Kartika Aulia Sari. Email: qu_tika83@yahoo.co.id
Telp: 081372215936

PENDAHULUAN

Obesitas merupakan penyakit metabolismik yang telah mencapai proporsi epidemi.¹ Penyakit multi faktorial ini disebabkan faktor genetik dan lingkungan (gaya hidup), ditandai oleh peningkatan lemak tubuh berlebihan dan ketidakseimbangan antara konsumsi dan pengeluaran energi. Studi epidemiologi menunjukkan obesitas merupakan faktor risiko untuk perkembangan beberapa penyakit, seperti kardiovaskular, diabetes melitus, hipertensi dan berbagai jenis kanker, termasuk kanker payudara.² Jaringan adiposa yang menyumbang lebih dari 10% berat badan, bukan hanya sebagai reservoir untuk penyimpanan energi, tetapi juga jaringan endokrin aktif. Jaringan adiposa menghasilkan molekul biologis aktif disebut adipokin.³ 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.²

Adiponektin merupakan salah satu adipokin dengan efek metabolismik yang penting.³ Tiga jaringan adiposa utama sebagai produsen protein ini adalah subkutan, *visceral*, dan perivaskular.⁴ Kadar adiponektin yang bersirkulasi dalam plasma sangat tinggi (5 hingga 30 µg/mL).² Kadar protein ini dalam plasma pada populasi Jepang adalah sekitar 5 hingga 10 µg/mL, sedangkan pada populasi Indo-Asia lebih rendah dibandingkan dengan Kaukasia (median 3,3 vs 4,9 µg/mL). Perempuan memiliki kadar adiponektin lebih tinggi sekitar 40% dibandingkan laki-laki.⁴ Adiponektin terdiri dari dua domain yang berbeda secara struktural, yaitu domain berserat seperti kolagen dan domain globular mirip C1q. Adiponektin memiliki struktur yang homolog dengan kolagen VIII, X, faktor komplemen C1q, dan *tumor necrosis factor* (TNF). Penelitian menunjukkan bahwa adiponektin memiliki efek anti-inflamasi dan anti-aterogenik.³

Peningkatan kadar adiponektin akan menyebabkan peningkatan sensitivitas insulin, peningkatan kadar kolesterol *High Density Lipoprotein* (HDL) dan penurunan kadar trigliserida serum. Penelitian membuktikan kadar adiponektin serum rendah berhubungan dengan obesitas, diabetes melitus tipe-2 dan penyakit jantung koroner (PJK).⁵

Adiponektin mempunyai efek anti-aterosklerotik melalui beberapa mekanisme, yaitu: peningkatan sensitivitas insulin, peningkatan produksi *Nitric Oxide* (NO) sel endotel, penurunan adhesi monosit endotel, inhibisi transformasi makrofag menjadi sel busa, penurunan proliferasi, migrasi dan kalsifikasi sel otot polos vaskular. Hipoadiponektinemia menyebabkan peningkatan trigliserida (TG) melalui penurunan aktivasi *peroxisome proliferator activated-receptor-α* (PPAR-α) di hati dan penurunan kolesterol HDL melalui berkurangnya aktivitas enzim lipoprotein lipase.⁵

Pedoman National Cholesterol Education Program Adult Treatment Program (NCEP-ATP III) mendefinisikan sindrom metabolismik, yang meliputi obesitas abdominal, dislipidemia aterogenik, tekanan darah tinggi, resistensi insulin, status prothrombotik dan proinflamasi, sebagai target sekunder untuk mengurangi risiko kardiovaskular. Penyakit kardiovaskular dan kematian secara umum meningkat pada pasien dengan sindrom metabolismik.³ Dislipidemia aterogenik dapat memicu pembentukan plak aterosklerotik di arteri koroner. Dislipidemia aterogenik yang telah dikenal antara lain peningkatan trigliserida, peningkatan asam lemak bebas, penurunan kolesterol HDL, dan peningkatan *small dense low density lipoprotein* (sdLDL).^{3,6}

Indeks aterogenik plasma (IAP), dihitung sebagai $\log_{10}(TG/HDL-C)$, merupakan biomarker aterosklerosis dan telah terbukti berkorelasi secara bermakna dengan indeks aterosklerosis penting lainnya seperti ukuran LDL dan sd-LDL. Beberapa penelitian mendapatkan hubungan antara IAP dan aterosklerosis.⁷

Beberapa penelitian melaporkan kadar adiponektin yang rendah dapat memprediksi kejadian kardiovaskular di masa depan. Penelitian Matsubara *et al* (2002) tentang kadar adiponektin pada 352 wanita dislipidemia non-diabetik umur 16–86 tahun,

mendapatkan kadar adiponektin berkorelasi negatif dengan indeks aterogenik ($r=-0,336$, $p<0,0001$).⁸ Penelitian Kou *et al* (2018) tentang hubungan antara kadar adiponektin dengan aterosklerosis pada 309 pasien hipertensi non-diabetik dan orang dewasa sehat, mendapatkan adiponektin berkorelasi negatif dengan indeks aterogenik plasma ($r=-0,166$, $p=0,005$).⁹

Penelitian tentang korelasi kadar adiponektin dengan IAP pada penyandang obes belum banyak dilakukan di Indonesia. Berdasarkan latar belakang di atas, perlu diteliti korelasi antara kadar adiponektin dengan indeks aterogenik plasma pada penyandang obes di RSUP Dr. M. Djamil Padang.

METODE

Penelitian ini merupakan studi analitik dengan rancangan potong-lintang. Penelitian dilakukan di Instalasi Laboratorium Sentral RSUP Dr. M. Djamil Padang mulai bulan Januari 2019 sampai September 2019. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian lain yang melakukan analisis beberapa parameter metabolismik pada subjek non-obes, *overweight*, dan obes.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah petugas kesehatan yang merupakan penyandang obes di RSUP Dr. M. Djamil Padang. Sampel penelitian adalah bagian dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi yaitu bersedia menjadi subjek penelitian, usia 18-60 tahun, indeks massa tubuh (IMT) $\geq 25 \text{ kg/m}^2$. Kriteria eksklusi yaitu memiliki riwayat penyakit jantung, diabetes melitus, dan penyakit hepar. Besar sampel ditentukan dengan rumus sampel tunggal minimal pada uji hipotesis menggunakan koefisien korelasi dan didapatkan besar sampel minimal 23 orang.¹⁰ Subjek penelitian diberikan penjelasan tentang penelitian dan menyetujui untuk ikut penelitian dengan menandatangani formulir *inform consent*. Data antropometri, klinis dan demografi yang didapatkan dari wawancara, dicatat pada lembar tersendiri.

Pengambilan darah vena (flebotomi) dilakukan secara aseptik di vena regio *fossa cubiti* oleh tenaga terlatih. Darah vena sebanyak 3 mL dimasukkan ke dalam tabung dengan *clot activator*. Tabung dibiarkan 30 menit dan disentrifugasi pada 3500 rpm selama 15 menit. Serum yang diperoleh dibagi menjadi 2 aliquot, untuk pemeriksaan adiponektin dan kolesterol HDL serta trigliserida. Alikuot disimpan dalam keadaan beku pada suhu -20°C sebelum dilakukan pemeriksaan. Alikuot yang akan diperiksa dibiarkan di suhu ruangan selama 30 menit dan dilakukan *vortex* untuk memisahkan komponen serum yang kemungkinan masih menggumpal. Alikuot yang telah mencair sempurna dapat segera diperiksa. Kontrol kualitas dilakukan terhadap pemeriksaan adiponektin, kolesterol HDL dan trigliserida sebelum pemeriksaan sampel. Kadar adiponektin diukur dengan metode ELISA *two-step sandwich enzyme immunoassay*.¹¹ Pemeriksaan kolesterol HDL dan trigliserida menggunakan alat kimia klinik otomatis dengan metode kolorimetrik enzimatik.^{12,13} Indeks aterogenik plasma dihitung sebagai $\log_{10}(\text{TG}/\text{HDL-C})$.⁷

Data dianalisis menggunakan program komputer. Data univariat diolah dan disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi dan rerata (standar deviasi). Data bivariat dianalisis dengan uji korelasi Pearson, bermakna secara statistik jika $p<0,05$. Hasil penelitian mempunyai korelasi yang baik apabila nilai mendekati 1. Arah korelasi positif menunjukkan semakin tinggi kadar adiponektin, semakin besar nilai indeks aterogenik plasma. Korelasi negatif menunjukkan semakin rendah kadar adiponektin, semakin besar nilai indeks aterogenik plasma.¹⁰

Penelitian dilaksanakan setelah mendapat persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan RSUP Dr. M. Djamil Padang nomor:288/KEPK/2019.

HASIL

Karakteristik Subjek Penelitian

Subjek penelitian merupakan 30 penyandang obes dengan gambaran karakteristik klinis ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Variabel	f (%)	Rerata (SD)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	10 (33,3)	
Perempuan	20 (66,7)	
Umur		34,5 (6,2)
Indeks massa tubuh		32,17 (4,7)

Subjek penelitian terdiri dari 33,3% laki-laki dan 66,7% perempuan. Rerata umur adalah 34,5 (6,2) tahun dengan rentang umur 26-52 tahun. Rerata IMT subjek penelitian adalah 32,17 (4,7) kg/m² dengan IMT terendah 25,60 kg/m² dan IMT tertinggi 42,7 kg/m².

Kadar Adiponektin pada Penyandang Obes

Rerata kadar adiponektin subjek penelitian adalah 2,5 (1,1) µg/mL, dengan kadar terendah 1,06 µg/mL dan tertinggi 4,81 µg/mL. Rerata kadar adiponektin pada penyandang obes ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata kadar adiponektin

Variabel	Rerata (SD)
Adiponektin (µg/mL)	2,5 (1,1)

Indeks Aterogenik Plasma pada Penyandang Obes

Pada Tabel 3 terlihat subjek penelitian memiliki indeks aterogenik plasma (IAP) dengan risiko tinggi penyakit kardiovaskular (0,29)

Tabel 3. Rerata indeks aterogenik plasma

Variabel	Rerata (SD)
Indeks aterogenik plasma	0,29 (0,17)

Korelasi Kadar Adiponektin dengan Indeks Aterogenik Plasma pada Penyandang Obes

Uji normalitas data dilakukan terhadap nilai adiponektin dan IAP. Hasil uji normalitas menggunakan Sapiro-Wilk didapatkan distribusi data normal. Korelasi antara kadar adiponektin dengan IAP pada penyandang obes dilakukan menggunakan uji korelasi Pearson. Penelitian ini mendapatkan korelasi negatif sangat lemah antara kadar adiponektin dengan IAP dan tidak bermakna secara statistik ($r=-0,114$, $p=0,550$).

PEMBAHASAN

Subjek penelitian merupakan tigapuluhan orang penyandang obes dengan jenis kelamin perempuan (66,7%) lebih banyak dibandingkan laki-laki (33,3%). Prevalensi obesitas umumnya lebih tinggi pada perempuan dibandingkan laki-laki pada semua kelompok umur. Hasil ini sesuai dengan penelitian Gariballa *et al* (2019) di Uni Emirat Arab yang meneliti adiponektin total pada *overweight* dan obes mendapatkan penyandang *overweight* dan obes perempuan sebanyak 93%.¹⁴ Hal ini sama dengan penelitian Hariawan (2010) yang meneliti kadar adiponektin pada subjek obes dengan maupun tanpa resistensi insulin menemukan populasi obes lebih banyak pada perempuan yaitu 54,2%.¹⁵

Rerata umur subjek penelitian adalah 34,5 (6,2) tahun dengan rentang umur 26-52 tahun. Penelitian Hariawan (2010) yang meneliti kadar adiponektin pada subjek obes dengan maupun tanpa resistensi insulin mendapatkan rerata umur 45,5 (7,0) tahun.¹⁵ Tingkat kelebihan berat badan dan obes meningkat pada usia lebih dari 20 tahun, mencapai puncaknya antara usia 50 hingga 65 tahun, dan sedikit menurun setelahnya.¹⁶

Rerata IMT subjek penelitian adalah 32,17 (4,7) kg/m², berada pada klasifikasi obes II. Penelitian Lubkowska *et al* (2015) tentang hubungan kadar adiponektin dengan distribusi lemak dan profil lipid pada 95 subjek tanpa diabetes mendapatkan median IMT 30,35 kg/m².¹⁷

Rerata kadar adiponektin subjek penelitian adalah rendah (2,5 µg/mL), dengan nilai minimum 1,06 µg/mL dan nilai maksimum 4,81 µg/mL. Penelitian Hariawan (2010) menemukan rerata kadar adiponektin yang lebih tinggi yaitu 4,3 (2,0) µg/mL.¹⁵ Penelitian Subarjati dan Nuryanto (2015) yang meneliti hubungan indeks massa tubuh dengan kadar adiponektin pada 75 siswa SMA di Semarang, mendapatkan hubungan negatif yang bermakna antara adiponektin dan IMT ($r=-0,503$, $p=0,0001$).¹⁸ Penelitian Alshawk (2016) tentang hubungan antara hipoadiponektinemia dan profil lipid aterogenik pada 60 laki-laki diabetes melitus tipe 2, menemukan kadar adiponektin berhubungan negatif dengan IMT ($r=-0,485$, $p<0,01$).¹⁹ Penelitian Van Zyl *et al* (2017) yang meneliti hubungan antara obesitas, leptin, adiponektin dan komponen sindrom

metabolik pada 135 wanita di Afrika Selatan, mendapatkan kadar adiponektin menurun secara bermakna pada wanita obes dibandingkan berat badan normal.²⁰

Obesitas merupakan keadaan inflamasi kronis. Adiposit yang mengalami hipertrofi dan hiperplasia akan mengalami stres seluler yang menginduksi stres oksidatif dan respons inflamasi pada jaringan adiposa. Adiposit yang mengalami hipertrofi bersama dengan sel imun dari jaringan adiposa mensintesis sejumlah besar sitokin proinflamasi termasuk TNF- α . Selama obesitas terjadi akumulasi sel imun di fraksi stroma dari jaringan adiposa. Infiltrasi jaringan adiposa menyebabkan hipoksia, diikuti oleh akumulasi makrofag yang berperan dalam proses angiogenesis. Jaringan adiposa dari subjek obes sebagian besar menghasilkan sitokin proinflamasi seperti TNF- α , IL-6, leptin, visfatin, resistin, angiotensin II, dan inhibitor aktivator plasminogen 1. Jaringan adiposa orang obes mempunyai dua subtip makrofag (M1 dan M2). Subtipe M1 mengeluarkan sitokin pro-inflamasi seperti IL-1b, IL-6, TNF- α , iNOS dan *reactive oxygen species* (ROS), yang dapat mengganggu pensinyalan insulin dan adipogenesis pada adiposit. Subtipe M2 menghasilkan sitokin anti-inflamasi seperti IL-10, antagonis reseptor IL1 dan arginase-1, yang berperan dalam remodeling jaringan dan perlindungan terhadap resistensi insulin yang disebabkan obesitas. Obesitas menyebabkan perubahan dari fenotip M2 ke fenotipe M1. Sistem imun adaptif juga berperan pada keadaan inflamasi terkait obesitas, infiltrasi awal limfosit dapat berkontribusi terhadap peradangan dengan mengaktifkan dan menambah jumlah makrofag jaringan adiposa. Obesitas tidak hanya mengurangi kadar adiponektin tetapi juga menurunkan ekspresi reseptornya, AdipoR1/R2. Stres oksidatif, keadaan inflamasi kronis, sitokin pro-inflamasi, infiltrasi makrofag dan pelepasan ROS dalam jaringan adiposa individu obes, menyebabkan penghambatan ekspresi gen adiponektin sehingga menyebabkan rendahnya kadar adiponektin pada obesitas. Adiponektin mempunyai efek anti-inflamasi pada sel endotel dan makrofag, sehingga hipoadiponektinemia pada obesitas membuat status pro-inflamasi bertambah buruk, yang menurunkan lebih banyak adiponektin.²¹

Subjek penelitian memiliki IAP dengan risiko tinggi penyakit kardiovaskular (0,29). Indeks Aterogenik Plasma telah digunakan sebagai indeks tambahan untuk menilai faktor risiko kardiovaskular. Nilai IAP -0,3-0,1 berhubungan dengan risiko rendah penyakit kardiovaskular, nilai IAP 0,1-0,24 berhubungan dengan risiko sedang penyakit kardiovaskular dan nilai IAP >0,24 berhubungan dengan risiko tinggi penyakit kardiovaskular.²² Wu et al (2018) menemukan IAP merupakan prediktor risiko penyakit arteri koroner (PJK) pada perempuan pasca menopause (OR 3,619%CI (2,003-6,538) p<0,001.²³ Indeks aterogenik plasma, di antara semua penanda lipoprotein, merupakan penanda risiko penyakit kardiovaskular yang lebih baik dibandingkan kolesterol total, kolesterol HDL, kolesterol LDL dan lipid lain. Indeks aterogenik plasma tidak tergantung pada kebiasaan merokok, riwayat diabetes melitus dan hipertensi. Indeks aterogenik plasma berkorelasi kuat dengan ukuran partikel lipoprotein. Peningkatan IAP menunjukkan pengurangan diameter partikel LDL dan peningkatan proporsi sd-LDL. Partikel sd-LDL lebih rentan terhadap oksidasi dan sangat aterogenik.²³

Indeks aterogenik plasma menggambarkan hubungan antara lipoprotein protektif dan lipoprotein aterogenik. Indeks aterogenik plasma berhubungan dengan ukuran partikel lipoprotein aterogenik, semakin meningkat IAP, semakin kecil partikel lipoprotein aterogenik. Kemampuan lipid plasma untuk bermigrasi ke tunika intima merupakan tahapan penting untuk perkembangan atherosclerosis. Semakin kecil partikel lipoprotein aterogenik, semakin mudah partikel bermigrasi dan teroksidasi, sehingga mempercepat proses atherosclerosis.^{7,23}

Penelitian ini mendapatkan korelasi negatif sangat lemah antara kadar adiponektin dengan IAP pada penyandang obes dan tidak bermakna secara statistik ($r=-0,114$, $p=0,550$). Goropashnaya et al (2009) menemukan hasil yang sama dengan penelitian ini bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara kadar adiponektin dengan risiko penyakit jantung koroner.²⁴ Adiponektin bersirkulasi dalam plasma manusia terutama sebagai multimer *high molecular weight* (HMW) dan *low molecular weight* (LMW). Adiponektin HMW merupakan bentuk

oligomerik adiponektin yang paling aktif. Bentuk HMW berhubungan dengan sindrom metabolik. Adiponektin HMW berhubungan kuat dengan kolesterol HDL dibandingkan adiponektin total.^{24,25}

Hasil ini berbeda dengan penelitian Alshawk (2016) tentang hubungan antara hipoadiponektinemia dan profil lipid aterogenik pada 60 laki-laki diabetes melitus tipe 2, yang menemukan adiponektin mempunyai korelasi negatif dengan IAP ($r=-0,369$, $p<0,01$).¹⁹ Penelitian Adaja *et al* (2019) tentang hubungan antara adiponektin total plasma dan *small dense low density lipoprotein* (sd-LDL) pada orang Nigeria *overweight* dan obes mendapatkan korelasi negatif yang bermakna antara kadar adiponektin total dengan sd-LDL ($r=-0,563$, $p=0,000$).²⁶ Penelitian Matsubara *et al* (2002) mendapatkan kadar adiponektin berkorelasi negatif dengan indeks aterogenik ($r=-0,34$, $p<0,0001$).⁸ Penelitian Kou *et al* (2018) mendapatkan adiponektin berkorelasi negatif dengan indeks aterogenik plasma ($r=-0,166$, $p<0,005$). Beberapa penelitian melaporkan kadar adiponektin yang rendah dapat memprediksi kejadian kardiovaskular di masa depan.⁹

Adiponektin berkorelasi dengan berbagai parameter metabolisme lipoprotein, dan secara spesifik, dikaitkan secara positif dengan kolesterol HDL dan negatif dengan trigliserida serum. Penurunan kadar adiponektin menyebabkan meningkatnya kadar trigliserida dan menurunnya kadar kolesterol HDL. Adiponektin menekan sebagian besar proses yang terlibat dalam perubahan vaskular aterosklerotik, termasuk menekan ekspresi molekul adhesi dalam sel endotel vaskular, proliferasi sel otot polos pembuluh darah, dan pembentukan sel busa. Efek anti-inflamasi adiponektin dimediasi oleh aktivasi reseptor AdipoR1/AdipoR2 pada monosit, makrofag dan sel endotel dan memungkinkan adiponektin untuk mengurangi akumulasi sel inflamasi di tempat cedera vaskular. Adiponektin meningkatkan bioavailabilitas oksida nitrat endotel dan menghambat stres oksidatif. Kadar adiponektin yang rendah akan memicu terjadinya resistensi insulin, dislipidemia, disfungsi endotel yang menyebabkan peningkatan risiko aterosklerosis. Indeks aterogenik plasma didapat dari

logaritma rasio trigliserida dan kolesterol HDL. Peningkatan kadar trigliserida dan penurunan kolesterol HDL pada dislipidemia akan meningkatkan indeks aterogenik plasma.^{27,28}

Keterbatasan penelitian ini adalah tidak adanya pengukuran massa lemak *visceral*. Kompartemen lemak *visceral* bertanggung jawab atas sebagian besar sekresi adiponektin, jika dibandingkan dengan subkutan. Massa jaringan adiposa *visceral* berbanding terbalik dengan konsentrasi adiponektin. Berbeda dengan jaringan adiposa subkutan, yang berkorelasi positif dengan konsentrasi adiponektin plasma. Adiponektin yang diperiksa pada penelitian ini adalah adiponektin total. Adiponektin HMW adalah bentuk paling aktif dengan efek fisiologis yang lebih kuat.²⁸

SIMPULAN

Tidak terdapat korelasi antara kadar adiponektin dengan indeks aterogenik plasma pada penyandang obes.

SARAN

Penelitian lebih lanjut mengenai korelasi antara kadar adiponektin dengan IAP diperlukan dengan pengukuran lemak *visceral*, serta membuktikan korelasi antara kadar adiponektin HMW dengan IAP pada penyandang obes.

UCAPAN TERIMA KASIH

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

DAFTAR PUSTAKA

- Aktar N, Qureshi NK, Ferdous HS. Obesity: A review of pathogenesis and management strategies in adult. Delta Med Col J. 2017;5(1): 35-48.
- Galindo QFBAIC, Benitez JGS, Avila EM. Adiponectin: Obesity and development of different diseases. Annual Research & Review in Biology. 2017;17(1):1-11.
- Shimada K, Miyazaki T, Daida H. Adiponectin and atherosclerotic disease. Clinica Chimica Acta. 2004;344:1-12.

4. Balsan GA, Vieira JLC, De Oliveira AM, Portal VL. Relationship between adiponectin, obesity and insulin resistance. *Rev Assoc Med Bras.* 2015;61(1):72-80.
5. Durrani S, Shah J, Khan MA, Jan MR. Relationship of adiponectin level with lipid profile in type-2 diabetic men with coronary heart disease. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2015;27(1):32-5.
6. Misra A, Shrivastava U. Obesity and dyslipidemia in South Asians. *Nutrients.* 2013;5:2708-33.
7. Zhu X, Yu L, Zhou H, Ma Q, Zhou X, Lei T, et al. Atherogenic index of plasma in a novel and better biomarker associated with obesity: A population-based cross-sectional study in China. *Lipids in Health and Disease.* 2018;17(37):1-6.
8. Matsubara M, Maruoka S, Katayose S. Decreased plasma adiponectin concentrations in women with dyslipidemia. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism.* 2002;87(6):2764-9.
9. Kou H, Deng J, Gao D, Song A, Han Z, Wei J, et al. Relationship among adiponectin, insulin resistance and atherosclerosis in non-diabetic hypertensive patients and healthy adults. *Clinical and Experimental Hypertension.* 2018;40(7):1-9.
10. Dahlan MS. Besar sampel dalam penelitian kedokteran dan kesehatan. Jakarta: PT. Arkans. 2014.
11. Diagnostics Biochem Canada. Adiponectin elisa, Ref: CAN-APN-5000. 2018:1-2.
12. Roche Diagnostics. Triglycerides. method manual book cobas integra analyzer. 2004:1-3.
13. Roche Diagnostics. HDL-cholesterol plus 2nd generation. method manual book cobas integra analyzer. 2004:1-3.
14. Gariballa S, Alkaabi J, Yasin J, Al Essa A. Total adiponectin in overweight and obese subjects and its response to visceral fat loss. *BMC Endocrine Disorders.* 2019;19:55.
15. Hariawan H. Kadar adiponektin pada subjek obes dengan maupun tanpa resistensi insulin. *Jurnal Kedokteran Yarsi.* 2010;18(1):021-8.
16. Chooi YC, Ding C, Magkos F. The epidemiology of obesity. metabolism clinical and experimental. 2018;92:6-10.
17. Lubkowska A, Radecka A, Bryczkowska I, Rotter I, Laszcynska M, Dudzinska W. Serum adiponectin and leptin concentrations in relation to body fat distribution, hematological indices, and lipid profile in humans. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2015;12:11528-48.
18. Subarjati A, Nuryanto. Hubungan indeks massa tubuh dengan kadar leptin dan adiponektin. *Journal of Nutrition College.* 2015;4(2):428-34.
19. Alshawk RS. The relation between hypoadiponectinemia and atherogenic lipid profile in type 2 diabetic males. *IOSR-JDMS.* 2016; 15(3): 52-7.
20. Van Zyl S, Van der Merwe LJ, Van Rooyen FC, Joubert G, Walsh CM. The relationship between obesity, leptin, adiponectin and the components of metabolic syndrome in urban African women, free state, South Africa. *South African Journal of Clinical Nutrition.* 2017;30(3):68-73.
21. 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.
22. Khazaal MS. Atherogenic index of plasma (AIP) as a parameter in predicting cardiovascular risk in males compared to the conventional dyslipidemic indices (cholesterol ratios). *Karbala J. Med.* 2013; 6(1):1506-11.
23. Wu TT, Gao Y, Zheng YY, Ma YT, Xie X. Atherogenic index of plasma (AIP): A novel predictive indicator for the coronary artery disease in postmenopausal women. *Lipids in Health and Disease.* 2018;17(197):1-7.
24. Goropashnaya AV, Herron J, Sexton M, Havel PJ, Stanhope KL, Plaetke R, et al.. Relationships between plasma adiponectin and body fat distribution, insulin sensitivity, and plasma lipoproteins in Alaskan Yup'ik Eskimos: the center for Alaska native health research study. *Metabolism Clinical and Experimental.* 2009; 58: 22-9.
25. Ebrahimi-Mamaeghani M, Mohammadi S, Arefhosseini SR, Fallah P, Bazi Z. Adiponectin as a potential biomarker of vascular disease. *Vascular Health and Risk Management.* 2015;11:55-70.
26. Adaja TM, Ayina CN, Idogun SE. Link between plasma total adiponectin and small dense low density lipoprotein-cholesterol among overweight

-
- and obese Nigerians. Journal of Research in Basic & Clinical Sciences. 2019;1(1):85-92.
27. Christou GA, Kiortsis DN. Adiponectin and lipoprotein metabolism. *Obesity Reviews*. 2013;14:939-49.
28. Fang H, and Judd RL. Adiponectin regulation and function. *comprehensive physiology*. 2018;8:1031-63.