



**HUBUNGAN OBESITAS SENTRAL DENGAN PROFIL LIPID PADA ORANG DEWASA  
UMUR 25-65 TAHUN DI KOTA BOGOR**  
(Baseline Studi Penyakit Tidak Menular di Kota Bogor, Jawa Barat)

***The Relationship of Central Obesity and Lipid Profile in 25-65 Year-Old Adults in Bogor City  
(Baseline data of Cohort Study on Non Communicable Disease in Bogor City, West Java)***

**Sudikno<sup>1</sup>, Hidayat Syarief<sup>2</sup>, Cesilia Meti Dwiriani<sup>2</sup>, Hadi Riyadi<sup>2</sup>, Julianti Pradono<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Upaya Kesehatan Masyarakat, Balitbangkes, Kemenkes RI  
Jl. Percetakan Negara No.29 Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Ekologi Manusia (FEMA), Institut Pertanian Bogor (IPB), Bogor, Indonesia

E-mail: onkidus@gmail.com

Diterima: 07-06-2016

Direvisi: 29-07-2016

Disetujui: 29-08-2016

## ABSTRACT

The global epidemic of obesity is rapidly becoming a major public health problem in many countries of the world. Rapidly changing diets and lifestyles are trigger to the global obesity epidemic. This study aimed to determine the prevalence of central obesity and the relationship between central obesity and lipid profile in adults aged 25-65 years. This study used baseline data "Cohort Study of Non-Communicable Diseases" that was carried out in 2011-2012 in Bogor City, West Java Province. The study design was cross-sectional. A number of samples analyzed were 4554 subjects. Result of the analysis showed that the prevalence of central obesity was found 51.3 percent. The portion of subjects with high total cholesterol levels was 16 percent. The percentage of high LDL cholesterol levels was 17.6 percent. While the portion of low HDL cholesterol levels was 16.2 percent and the portion of high triglyceride levels was 8.5 percent. The results of logistic regression analysis showed that central obesity in adults aged 25-65 associated with lipid profile after controlling the variables of sex, age, and smoking habits. The need for preventive measures to prevent central obesity and abnormal lipid profiles evolve toward disease complications through the fulfillment of adequate daily physical activity and healthy eating habits.

**Keywords:** central obesity, lipid profile, adults

## ABSTRAK

Epidemi obesitas dengan cepat menjadi masalah kesehatan masyarakat utama di banyak negara di dunia. Perubahan cepat dalam diet dan gaya hidup memicu terjadinya epidemi obesitas secara global. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prevalensi obesitas sentral dan hubungan antara obesitas sentral dengan profil lipid pada orang dewasa umur 25-65 tahun. Penelitian ini menggunakan data "Studi Kohor Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular (FRPTM)" pada tahap *baseline* yang dilaksanakan di Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat tahun 2011-2012. Desain penelitian adalah *cross-sectional*. Sampel penelitian adalah orang dewasa berumur 25-65 tahun di Kota Bogor. Jumlah sampel yang dianalisis 4554 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi obesitas sentral ditemukan sebesar 51,3 persen. Persentase subjek dengan kadar kolesterol total (K-total) tinggi sebesar 16 persen. Persentase kadar kolesterol LDL (K-LDL) tinggi sebesar 17,6 persen. Sedangkan persentase kadar kolesterol HDL (K-HDL) rendah sebesar 16,2 persen dan persentase trigliserida tinggi sebesar 8,5 persen. Hasil analisis regresi logistik menunjukkan bahwa obesitas sentral pada orang dewasa umur 25-65 berhubungan dengan profil lipid setelah dikontrol variabel jenis kelamin, umur, dan kebiasaan merokok. Perlu adanya upaya preventif untuk mencegah obesitas sentral dan kelainan profil lipid berkembang ke arah penyakit komplikasi melalui pemenuhan kecukupan aktivitas fisik sehari-hari dan kebiasaan makan yang sehat.

**Kata kunci:** obesitas sentral, profil lipid, orang dewasa

## PENDAHULUAN

**O**besitas adalah suatu kondisi patologis, ditandai dengan penumpukan lemak di jaringan adiposa ke tingkat yang bisa membahayakan kesehatan.<sup>1</sup> Menurut *World Health Statistics Report* (2012), secara global satu dari enam orang dewasa mengalami kegemukan dan hampir 2,8 juta orang meninggal setiap tahun karena kelebihan berat badan.<sup>2</sup>

Kelebihan lemak tubuh telah terbukti terkait dengan beberapa kondisi seperti penyakit diabetes, penyakit kardiovaskular, dislipidemia, hipertensi, sindrom metabolik, inflamasi, trombosis dan kanker tertentu.<sup>3-7</sup> Obesitas meningkatkan risiko kardiovaskular melalui faktor risiko seperti peningkatan plasma trigliserida puasa, kolesterol *low density lipoprotein* (LDL) tinggi, kolesterol *high density lipoprotein* (HDL) rendah, gula darah dan kadar insulin tinggi serta tekanan darah tinggi.<sup>8</sup> Menurut Despre's *et al.* (2008) obesitas sentral lebih berbahaya daripada obesitas menurut indeks massa tubuh (IMT) terkait dengan kelainan *athero-thrombotic-inflammatory* dan resistensi insulin.<sup>9</sup>

Penyebab terjadinya obesitas berkaitan dengan berbagai faktor. Menurut Mukherjee, dkk. (2013) faktor-faktor terkait dengan kejadian obesitas meliputi: faktor lingkungan dan sosial, gangguan sistem saraf dan endokrin, faktor gaya hidup, konsumsi makanan tinggi lemak, konsumsi makanan berlebihan, umur, faktor psikologi/stres, perilaku merokok, dan konsumsi alkohol.<sup>10</sup> Adapun faktor-faktor yang menyebabkan dislipidemia adalah pengobatan antihipertensi, obesitas, kontrasepsi oral, kondisi kehamilan, konsumsi alkohol yang berlebihan, diabetes tipe 2, *hypothyroidism*, pemakaian steroid.<sup>11</sup> Faktor gaya hidup berperan penting terhadap terjadinya obesitas sentral dan dislipidemia yang didorong oleh urbanisasi dan migrasi.<sup>12,13</sup>

Penelitian kohor faktor risiko penyakit tidak menular periode 2011-2014 yang dilakukan oleh Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI di wilayah Kota Bogor Provinsi Jawa Barat, menyediakan data tentang profil lipid dan obesitas sentral. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji lebih lanjut tentang

prevalensi obesitas sentral dan hubungan antara obesitas sentral dengan profil lipid pada orang dewasa umur 25-65 tahun.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan analisis lanjut dengan menggunakan data "Studi Kohor Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular (FRPTM)" pada tahap *baseline* yang dilaksanakan oleh Pusat Penelitian Intervensi Kesehatan Masyarakat, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI tahun 2011-2012. Desain penelitian pada tahap *baseline* adalah *cross-sectional*.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua anggota rumah tangga yang berumur 25-65 tahun. Sampel adalah semua anggota rumah tangga yang berumur 25-65 tahun dengan kriteria tetap tinggal di wilayah penelitian (penduduk tetap yang dibuktikan dengan kartu identitas diri/ Kartu Tanda Penduduk), dapat mandiri, tidak cacat fisik, sampel wanita tidak hamil, dan kelengkapan data.

Data yang dianalisis meliputi jenis kelamin, status kawin, umur, pendidikan, kebiasaan merokok, aktivitas fisik, kebiasaan makan (daging, jeroan, makanan bersantan, makanan gorengan, mi instan, buah-buahan, sayuran), pengukuran lingkar perut dan profil lipid.

Pengumpulan data sosiodemografi yang meliputi: jenis kelamin, umur, status kawin, pendidikan, dengan menggunakan kuesioner yang dikembangkan secara khusus untuk studi kohor faktor risiko penyakit tidak menular di Indonesia.

Pengukuran variabel aktivitas fisik didasarkan atas perhitungan secara komposit dari jenis dan lama aktivitas (hari per minggu dan menit per hari) termasuk olah raga yang dilakukan. Aktivitas berat maupun olah raga berat mempunyai bobot 8 kali, aktivitas sedang atau olah raga sedang mempunyai bobot 4 kali, aktivitas ringan mempunyai bobot 2 kali. Subjek dikategorikan kurang aktivitas apabila mempunyai total aktivitas kurang dari 600 MET (*metabolic equivalent*) dalam satu minggu.<sup>14,15</sup>

Pendidikan berdasarkan pendidikan terakhir yang dijalani responden, dibagi menjadi dua katagori, yaitu "rendah" bila tidak pernah sekolah sampai dengan tamat SLTP dan "tinggi" bila tamat SMA sampai dengan perguruan tinggi.

Pengukuran lingkar perut subyek umur 25-65 tahun menggunakan pita pengukur yang terbuat dari plastik (*medline*) dengan ketelitian 0,1 cm. Lingkar perut diukur pada titik antara titik batas tepi tulang rusuk paling bawah dan titik ujung lengkung tulang pangkal paha/panggul pada posisi berdiri tegak dan bernapas dengan normal (ekspirasi normal).<sup>16</sup> Kategori obesitas sentral, yaitu: laki-laki dengan lingkar perut >90 cm atau perempuan dengan lingkar perut >80 cm.<sup>17</sup>

Pemeriksaan profil lipid meliputi: kolesterol total, trigliserida, LDL, dan HDL. Sebelum pemeriksaan, subyek diminta untuk berpuasa selama 10-12 jam sampai dengan waktu pengambilan darah (dibolehkan minum air putih). Darah yang diperiksa adalah darah dari pembuluh darah vena. Darah yang diambil dari subyek sebanyak 10 cc. Pengambilan darah dilakukan oleh laboratorium "P". Pengkategorian profil lipid dibagi menurut Jelinger et al. (2012), yaitu sebagai berikut: kadar kolesterol total (K-total) dikategorikan menjadi dua, yaitu: normal (<240 mg/dl) dan tinggi ( $\geq 240$  mg/dl), kadar kolesterol LDL (K-LDL), terdiri dari: normal (<160 mg/dl) dan tinggi ( $\geq 160$  mg/dl). Kadar kolesterol HDL (K-HDL) dikategorikan dua, yaitu: normal ( $\geq 40$  mg/dl) dan rendah (<40 mg/dl). Selanjutnya kadar trigliserida dikategorikan menjadi dua, terdiri dari: normal (<200 mg/dl) dan tinggi ( $\geq 200$  mg/dl).<sup>11</sup>

Pengumpulan data konsumsi makanan dilakukan wawancara makanan 1x24 jam, sedangkan data kebiasaan makan dilakukan melalui *food frequency questionnaire* (FFQ) dalam seminggu terakhir. Untuk memperkirakan besaran/porsi makanan/minuman yang dikonsumsi subyek, maka digunakan alat bantu makanan/*food models* dan buku kode bahan makanan.

Selanjutnya kandungan zat gizi dihitung dengan menggunakan program *nutrisoft* yang dikembangkan oleh Pusat Teknologi Terapan Kesehatan dan Epidemiologi Klinik, Balitbangkes. Pengelompokan kandungan zat gizi (energi dan protein) berdasarkan angka kecukupan gizi (AKG). Konsumsi zat gizi energi dikategorikan menjadi dua, yaitu: defisit (<70% AKG) dan cukup ( $\geq 70\%$  AKG). Konsumsi zat gizi protein dikategorikan menjadi dua, yaitu: defisit (<80% AKG) dan cukup ( $\geq 80\%$  AKG). Kebiasaan makan mi, daging, jeroan, telur, makanan bersantan, makanan digoreng,

sayuran dan buah dikategorikan menjadi tiga, yaitu: tidak pernah, 1-6 kali/minggu, dan  $\geq 7$  kali/minggu. Konsumsi gula, natrium dan lemak didasarkan pada Permenkes Nomor 30 tahun 2013 tentang pencantuman informasi kandungan gula, garam, dan lemak serta pesan kesehatan untuk pangan olahan dan pangan siap saji.<sup>18</sup> Selanjutnya konsumsi gula dikategorikan menjadi dua, yaitu: >50 g/hari dan  $\leq 50$  g/hari, konsumsi natrium, yaitu: >2000 mg/hari dan  $\leq 2000$  mg/hari, konsumsi lemak, yaitu: >60 g/hari dan  $\leq 60$  g/hari.

Pertimbangan etik pelaksanaan penelitian telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK), Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI dengan nomor: KE.01.05/EC/394/2012.

Proses verifikasi dilakukan terhadap data dan variabel yang akan dianalisis. Jumlah data pada tahap awal sebanyak 5296 sampel. Setelah dikoreksi dengan nilai *outlier* dari variabel ukuran lingkar perut, profil lipid, konsumsi dan beberapa variabel kunci lainnya serta kelengkapan data, beberapa data dikeluarkan dari proses analisis, sehingga jumlah data dianalisis sebanyak 4554 sampel yang merupakan data baseline tahun 2011 dan 2012.

Selanjutnya analisis data dilakukan secara bertahap, yaitu analisis *univariate*, *bivariate*, dan *multivariate*. Analisis *univariate* ditujukan untuk mengetahui sebaran nilai masing-masing variabel. *Re-coding* beberapa variabel dilakukan dalam analisis. Analisis *bivariate* bertujuan untuk mengetahui hubungan *dependent variable*, yaitu profil lipid dengan *independent variable* menggunakan uji *Chi-square*. Selanjutnya analisis multivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan variabel *independent* utama, yaitu obesitas sentral dengan profil lipid dengan melibatkan semua variabel yang masuk dalam analisis. Analisis *multivariate* dilakukan dengan menggunakan analisis regresi logistik. Variabel-variabel dengan nilai signifikan  $p < 0,25$  dipilih, kemudian dimasukkan dalam kandidat model multivariat. Semua analisis menggunakan perangkat lunak statistik.

## HASIL

Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar responden adalah perempuan yaitu

sebesar 64,6 persen. Dari distribusi kelompok umur diketahui bahwa persentase kelompok umur 45-54 tahun lebih tinggi dari kelompok umur lainnya. Menurut tingkat pendidikan dapat diketahui bahwa persentase responden dengan pendidikan rendah sebesar 57,6 persen. Sebagian besar responden sudah menikah, yaitu 84,5 persen. Persentase aktivitas fisik dalam kategori kurang hanya sebesar 12,1 persen. Persentase kebiasaan responden yang merokok sebesar 33,8 persen. Di antara responden yang tidak merokok, terdapat perokok pasif sebesar 33,5 persen. Konsumsi energi dengan kategori defisit diketahui sebesar 20,8 persen, sedangkan konsumsi protein dengan kategori defisit sebesar 43,4 persen. Separuh lebih responden mengonsumsi mi 1-6 kali/minggu (55,0%). Kebiasaan makan daging 1-6 kali/minggu sebesar 54,0 persen, namun masih terdapat 17,3 persen yang tidak pernah makan daging dalam satu minggu. Kebiasaan makan jeroan  $\geq 7$  kali/minggu hanya sebesar 1,8 persen. Kebiasaan makan telur  $\geq 7$  kali/minggu diketahui sebesar 23,1 persen. Kebiasaan makan sayur dan buah  $\geq 7$  kali/minggu yaitu sebesar 75,7 persen. Hanya sebagian kecil responden yang mengonsumsi gula  $> 50$  g/hari (1,5%). Konsumsi natrium  $>2000$  mg/hari sebesar 22,3 persen dan konsumsi lemak  $>60$  g/hari sebesar 34,1 persen.

Prevalensi obesitas sentral pada penelitian ini diketahui sebesar 51,3 persen. Responden dengan kadar kolesterol total (K-total) tinggi sebesar 16 persen. Persentase kadar kolesterol LDL (K-LDL) tinggi sebesar 17,6 persen. Persentase kadar kolesterol HDL (K-HDL) rendah sebesar 16,2 persen dan persentase trigliserida tinggi hanya sebesar 8,5 persen (Tabel 2).

Tabel 3 menunjukkan bahwa persentase responden yang mengalami obesitas sentral lebih tinggi kadar kolesterol total, kolesterol LDL, trigliserida, dan kolesterol HDL lebih rendah dibandingkan responden yang tidak mengalami obesitas sentral. Persentase kadar kolesterol total dan kolesterol LDL pada perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki, namun pada laki-laki persentase kolesterol HDL lebih rendah dan trigliserida lebih tinggi dibandingkan perempuan. Persentase kadar kolesterol total dan trigliserida cenderung meningkat dan kolesterol LDL menurun seiring

dengan kenaikan kelompok umur responden, namun persentase kadar kolesterol total cenderung lebih tinggi pada kelompok umur 25-34 tahun dibandingkan kelompok umur lainnya. Persentase kadar kolesterol total cenderung lebih tinggi pada responden dengan pendidikan rendah dibandingkan responden dengan pendidikan tinggi, namun sebaliknya persentase kadar kolesterol HDL lebih rendah pada responden dengan pendidikan tinggi dibandingkan responden dengan pendidikan rendah.

Berdasarkan status kawin diketahui bahwa persentase kadar kolesterol total dan kolesterol LDL cenderung lebih rendah pada responden yang belum kawin dibandingkan dengan responden yang sudah kawin dan cerai, sebaliknya pada responden yang belum kawin cenderung lebih tinggi pada kadar kolesterol HDL. Persentase kadar kolesterol HDL lebih rendah dan trigliserida lebih tinggi pada responden dengan aktivitas fisik kurang. Menurut kebiasaan merokok diketahui bahwa responden yang pernah merokok dan perokok pasif cenderung lebih tinggi kadar kolesterol total dan kadar kolesterol LDL dibandingkan kelompok lainnya, namun pada responden yang merokok lebih rendah kadar kolesterol HDL dan lebih tinggi trigliserida dibandingkan kelompok lainnya (Tabel 3).

Tabel 4 menunjukkan bahwa persentase kadar trigliserida lebih tinggi pada responden dengan kebiasaan makan jeroan  $\geq 7$  kali/minggu dibandingkan responden yang tidak pernah mengonsumsi maupun responden yang mengonsumsi 1-6 kali/minggu. Persentase kadar kolesterol total cenderung lebih rendah pada responden yang mengonsumsi santan  $\geq 7$  kali/minggu dibandingkan responden yang tidak pernah mengonsumsi maupun responden yang mengonsumsi 1-6 kali/minggu. Persentase kadar kolesterol HDL cenderung lebih rendah pada responden yang mengonsumsi makanan jajanan digoreng  $\geq 7$  kali/minggu dibandingkan responden yang tidak pernah mengonsumsi maupun responden yang mengonsumsi 1-6 kali/minggu.

Demikian juga pada responden yang mengonsumsi sayur dan buah, persentase kadar kolesterol HDL cenderung lebih rendah pada responden yang mengonsumsi sayur dan buah  $\geq 7$  kali/minggu dibandingkan responden yang tidak pernah mengonsumsi maupun

responden yang mengonsumsi 1-6 kali/minggu. Responden dengan konsumsi gula >50 g/hari cenderung lebih rendah kadar kolesterol HDL dibandingkan responden dengan konsumsi gula ≤50 g/hari. Selanjutnya pada responden

dengan konsumsi natrium >2000 mg/hari cenderung lebih tinggi kadar kolesterol total dan kolesterol LDL dibandingkan responden dengan konsumsi natrium ≤2000 mg/hari (Tabel 4).

**Tabel 1**  
Distribusi Responden menurut Karakteristik Sosiodemografi, Aktivitas Fisik, Kebiasaan Merokok, Konsumsi Makanan dan Kebiasaan Makan

Karakteristik	n=4554	%	Karakteristik	n=4554	%
Jenis kelamin			Kebiasaan makan daging		
– Laki-laki	1612	35,4	– Tidak pernah	786	17,3
– Perempuan	2942	64,6	– 1-6 kali/minggu	2461	54,0
Umur (tahun)			– ≥ 7 kali/minggu	1307	28,7
– 25-34	965	21,2	Kebiasaan makan jeroan		
– 35-44	1335	29,3	– Tidak pernah	3797	83,4
– 45-54	1392	30,6	– 1-6 kali/minggu	676	14,8
– 55-65	862	18,9	– ≥ 7 kali/minggu	81	1,8
Pendidikan			Kebiasaan makan telur		
– Rendah	2621	57,6	– Tidak pernah	841	18,5
– Tinggi	1933	42,4	– 1-6 kali/minggu	2661	58,4
Status kawin			– ≥ 7 kali/minggu	1052	23,1
– Belum kawin	301	6,6	Kebiasaan makan mak. bersantan		
– Kawin	3850	84,5	– Tidak pernah	2211	48,6
– Cerai	403	8,9	– 1-6 kali/minggu	1933	42,4
Aktivitas fisik			– ≥ 7 kali/minggu	410	9,0
– Cukup	4003	87,9	Kebiasaan makan jajanan digoreng		
– Kurang	551	12,1	– Tidak pernah	2253	49,4
Kebiasaan merokok			– 1-6 kali/minggu	1720	37,8
– Merokok	1538	33,8	– ≥ 7 kali/minggu	581	12,8
– Pernah merokok	838	18,4	Kebiasaan makan sayur dan buah		
– Tidak merokok	651	14,3	– ≥ 7 kali/minggu	3446	75,7
– Perokok pasif	1527	33,5	– 1-6 kali/minggu	567	12,5
Konsumsi energi			– Tidak pernah	541	11,8
– Defisit	946	20,8	Konsumsi gula		
– Cukup	3808	79,2	– ≤ 50 g/hari	4486	98,5
Konsumsi protein			– > 50 g/hari	68	1,5
– Defisit	1976	43,4	Konsumsi natrium		
– Cukup	2578	56,6	– ≤ 2000 mg/hari	3537	77,7
Kebiasaan makan mi			– > 2000 mg/hari	1017	22,3
– Tidak pernah	1934	42,5	Konsumsi lemak		
– 1-6 kali/minggu	2506	55,0	– ≤ 60 g/hari	3001	65,9
– ≥ 7 kali/minggu	114	2,5	– > 60 g/hari	1553	34,1

**Tabel 2**  
Distribusi Responden menurut Prevalensi Obesitas Sentral dan Profil Lipid

Karakteristik	Jumlah	Persentase (%)
Obesitas sentral		
Tidak	2219	48,7
Ya	2335	51,3
Rata-rata±SD (cm)	80,2±11,3	
K-Total		
Normal (<240 mg/dl)	3784	83,1
Tinggi ( $\geq 240$ mg/dl)	770	16,9
Rata-rata±SD (mg/dl)	203,8±38,9	
K-LDL		
Normal (<160 mg/dl)	3754	82,4
Tinggi ( $\geq 160$ mg/dl)	800	17,6
Rata-rata±SD (mg/dl)	129,9±32,9	
K-HDL		
Normal ( $\geq 40$ mg/dl)	3818	83,8
Rendah (<40 mg/dl)	736	16,2
Rata-rata±SD (mg/dl)	50,2±11,0	
Trigliserida		
Normal (<200 mg/dl)	4166	91,5
Tinggi ( $\geq 200$ mg/dl)	388	8,5
Rata-rata±SD (mg/dl)	115,1±71,0	

Dari Tabel 3 dan Tabel 4 menunjukkan bahwa variabel yang masuk dalam analisis multivariat dalam hubungannya dengan kadar kolesterol total adalah: obesitas sentral, jenis kelamin, umur, pendidikan, status kawin, kebiasaan merokok, kebiasaan makan telur, kebiasaan makan makanan bersantan, dan konsumsi natrium ( $p<0,25$ ). Analisis multivariat yang berhubungan dengan kolesterol LDL (K-LDL) adalah obesitas sentral, jenis kelamin, umur, pendidikan, status kawin, kebiasaan merokok, kebiasaan makan telur, kebiasaan makan makanan bersantan, konsumsi natrium, dan konsumsi lemak ( $p<0,25$ ).

Kemudian variabel yang masuk dalam tahap analisis multivariat yang berhubungan dengan kadar kolesterol HDL adalah: obesitas sentral, jenis kelamin, umur, pendidikan, status kawin, aktivitas fisik, kebiasaan merokok, konsumsi energi, kebiasaan makan daging, kebiasaan makan makanan bersantan, kebiasaan jajanan yang digoreng, kebiasaan makan sayur dan buah, konsumsi gula, dan konsumsi lemak ( $p<0,25$ ). Selanjutnya variabel yang berhubungan dengan kadar trigliserida dalam analisis multivariat yaitu: obesitas sentral,

jenis kelamin, umur, pendidikan, aktivitas fisik, kebiasaan merokok, konsumsi protein, kebiasaan makan daging, kebiasaan makan jeroan, kebiasaan makan makanan bersantan, kebiasaan makan jajanan yang digoreng, kebiasaan makan sayur dan buah ( $p<0,25$ ).

Selanjutnya dari hasil analisis *multivariate logistic regression* pada Tabel 5 menunjukkan bahwa orang dewasa umur 25-65 tahun yang mengalami obesitas sentral memiliki *odds ratio* 1,90 kali (CI 95%: 1,60-2,24) untuk berisiko memiliki kadar kolesterol total tinggi dibandingkan dengan responden yang tidak mengalami obesitas sentral setelah dikontrol dengan variabel kelompok umur. Responden yang mengalami obesitas sentral memiliki *odds ratio* 1,77 kali (CI 95%: 1,50-2,08) untuk berisiko memiliki kadar kolesterol LDL tinggi dibandingkan dengan responden yang tidak mengalami obesitas sentral setelah dikontrol dengan variabel kelompok umur. Responden yang mengalami obesitas sentral memiliki *odds ratio* 2,22 kali (CI 95%: 1,86-2,65) untuk berisiko memiliki kadar kolesterol HDL lebih rendah dibandingkan dengan responden yang tidak mengalami obesitas sentral setelah dikontrol

variabel jenis kelamin dan kebiasaan merokok. Selanjutnya responden dengan obesitas sentral memiliki *odds ratio* 4,50 kali (CI 95%: 3,48-5,82) untuk berisiko memiliki kadar trigliserida tinggi

dibandingkan dengan responden yang tidak mengalami obesitas sentral setelah dikontrol variabel jenis kelamin.

**Tabel 3**  
Percentase Profil Lipid menurut Obesitas Sentral, Karakteristik Sosiodemografi, Aktivitas Fisik dan Kebiasaan Merokok

Karakteristik	K-total		p	K-LDL		p	K-HDL		p	Trigliserida		p
	T(%)	N(%)		T(%)	N(%)		R(%)	N(%)		T(%)	N(%)	
Obesitas sentral												
Tidak	11,4	88,6	0,00	12,6	87,4	0,00	12,4	87,6	0,00	3,5	96,5	0,00
Ya	22,1	77,9		22,3	77,7		19,7	80,3		13,3	86,7	
Jenis kelamin												
Laki-laki	13,2	86,8	0,00	14,5	85,5	0,00	31,0	69,0	0,00	12,0	88,0	0,00
Perempuan	19,0	81,0		19,3	80,7		8,0	92,0		6,6	93,4	
Umur (tahun)												
25-34	6,0	94,0		8,5	91,5		17,7	82,3		4,9	95,1	
35-44	11,9	88,1	0,00	13,3	86,7	0,00	16,0	84,0	0,28	7,1	92,9	0,02
45-54	22,3	77,7	0,00	22,3	77,7	0,00	16,2	83,8	0,34	10,2	89,8	0,00
55-65	28,2	71,8	0,00	26,7	73,3	0,00	14,5	85,5	0,06	12,1	87,9	0,00
Pendidikan												
Rendah	18,7	81,3	0,00	18,2	81,8	0,22	14,2	85,8	0,00	8,1	91,9	0,22
Tinggi	14,4	85,6		16,8	83,2		18,9	81,1		9,1	90,9	
Status kawin												
Belum kawin	11,6	88,4		12,3	87,7		19,3	80,7		7,0	93,0	
Kawin	16,3	83,7	0,03	17,3	82,7	0,02	16,7	83,3	0,25	8,8	91,2	0,29
Cerai	28,3	73,7	0,00	23,8	76,2	0,00	8,4	91,6	0,00	7,4	92,6	0,81
Aktivitas fisik												
Cukup	16,9	83,1	0,91	17,4	82,6	0,53	15,5	84,5	0,00	8,1	91,9	0,00
Kurang	17,1	82,9		18,5	81,5		20,9	79,1		11,4	88,6	
Kebiasaan merokok												
Merokok	13,7	86,3		15,1	84,9		28,5	71,5		11,2	88,8	
Pernah merokok	18,7	81,3	0,00	19,0	81,0	0,01	13,7	86,3	0,00	9,2	90,8	0,13
Tidak merokok	18,1	81,9	0,00	18,4	81,6	0,05	9,2	90,8	0,00	8,1	91,9	0,03
Perokok pasif	18,7	81,3	0,00	18,9	81,1	0,00	8,1	91,9	0,00	5,6	94,4	0,00

Keterangan: T=Tinggi, N=Normal, R=Rendah

**Tabel 4**  
Persentase Profil Lipid menurut Kebiasaan Makan dan Konsumsi

Karakteristik	K-Total		p	K-LDL		p	K-HDL		p	Trigliserida		p
	T(%)	N(%)		T(%)	N(%)		R(%)	N(%)		T(%)	N(%)	
Konsumsi energi												
Defisit	16,8	83,2	0,92	17,4	82,6	0,91	14,7	85,3	0,16	7,8	92,2	0,38
Cukup	16,9	83,1		17,6	82,4		16,5	83,5		8,7	91,3	
Konsumsi protein												
Defisit	17,0	83,0	0,94	17,3	82,7	0,68	15,7	84,3	0,44	7,6	92,4	0,06
Cukup	16,9	83,1		17,8	82,2		16,5	83,5		9,2	90,8	
Kebiasaan makan mi												
≥ 7 kali/mgg	14,9	85,1		15,8	84,2		17,5	82,5		7,9	92,1	
1-6 kali/mgg	15,8	84,2	0,80	16,5	83,5	0,83	16,2	83,8	0,69	8,5	91,5	0,83
Tidak pernah	18,5	81,5	0,33	19,0	81,0	0,39	16,1	83,9	0,68	8,6	91,4	0,78
Kebiasaan makan daging												
Tidak pernah	17,8	82,2		18,2	81,8		17,9	82,1		7,8	92,2	
1-6 kali/mgg	17,1	82,9	0,66	17,5	82,5	0,66	15,5	84,5	0,10	8,3	91,7	0,61
≥ 7 kali/mgg	15,9	84,1	0,25	17,3	82,7	0,60	16,4	83,6	0,35	9,3	90,7	0,21
Kebiasaan makan jeroan												
Tidak pernah	17,0	83,0		17,4	82,8		15,9	84,1		8,0	92,0	
1-6 kali/mgg	16,7	83,3	0,87	18,6	81,4	0,41	17,6	82,4	0,25	10,9	89,1	0,01
≥ 7 kali/mgg	16,0	84,0	0,82	18,5	81,5	0,78	18,5	81,5	0,51	14,8	85,2	0,02
Kebiasaan makan telur												
Tidak pernah	16,5	83,5		18,7	81,3		15,5	84,5		8,7	91,3	
1-6 kali/mgg	18,0	82,0	0,34	18,0	82,0	0,68	16,2	83,8	0,61	8,9	91,1	0,86
≥ 7 kali/mgg	14,5	85,5	0,23	15,5	84,5	0,06	16,6	83,4	0,48	7,5	92,5	0,35
Kebiasaan makan mak. bersantan												
Tidak pernah	18,4	81,6		18,4	81,6		15,4	84,6		8,2	91,8	
1-6 kali/mgg	15,9	84,1	0,03	16,8	83,2	0,19	16,7	83,3	0,24	8,6	91,4	0,64
≥ 7 kali/mgg	13,7	86,3	0,02	16,8	83,2	0,45	17,8	82,2	0,21	10,0	90,0	0,22
Kebiasaan makan jajanan digoreng												
Tidak pernah	16,5	83,5		17,5	82,5		17,2	82,8		9,0	91,0	
1-6 kali/mgg	17,3	82,7	0,47	17,3	82,7	0,82	15,7	84,3	0,21	8,3	91,7	0,47
≥ 7 kali/mgg	17,4	82,6	0,59	18,6	81,4	0,55	13,6	86,4	0,03	7,4	92,6	0,23
Kebiasaan makan sayur +buah												
≥ 7 kali/mgg	16,8	83,2		17,5	82,5		15,0	85,0		8,5	91,5	
1-6 kali/mgg	16,4	83,6	0,80	17,3	82,7	0,88	22,0	78,0	0,00	9,9	90,1	0,29
Tidak pernah	17,9	82,1	0,52	18,1	81,9	0,73	17,2	82,8	0,19	7,0	93,0	0,23
Konsumsi gula												
≤ 50 g/hari	17,0	83,0	0,25	17,6	82,4	0,53	16,0	84,0	0,04	8,5	91,5	0,72
> 50 g/hari	11,8	88,2		14,7	85,3		25,0	75,0		7,4	92,6	
Konsumsi natrium												
≤ 2000 mg/hari	16,1	83,9	0,00	16,7	83,3	0,00	16,4	83,6	0,41	8,5	91,5	0,96
> 2000 mg/hari	19,7	80,3		20,6	79,4		15,3	84,7		8,6	91,4	
Konsumsi lemak												
≤ 60 g/hari	16,6	83,4	0,38	17,0	83,0	0,15	15,4	84,6	0,06	8,2	91,8	0,33
> 60 g/hari	17,6	82,4		18,7	81,3		17,6	82,4		9,1	90,9	

Keterangan: T=Tinggi, N=Normal, R=Rendah

**Tabel 5**  
**Model Regresi Logistik Hubungan Obesitas Sentral dengan Profil Lipid pada**  
**Orang Dewasa 25-65 Tahun**

Karakteristik	K-Total			K-LDL			K-HDL			Triglycerida		
	OR	CI 95%	p	OR	CI 95%	p	OR	CI 95%	p	OR	CI 95%	p
Obesitas sentral												
Tidak	1			1			1			1		
Ya	1,90	1,60-2,24	0,00	1,77	1,50-2,08	0,00	2,22	1,86-2,65	0,00	4,50	3,48-5,82	0,00
Jenis kelamin												
Perempuan	-	-	-	-	-	-	1			1		
Laki-laki	-	-	-	-	-	-	4,15	3,31-5,20	0,00	0,46	0,37-0,57	0,00
Umur (tahun)												
25-34	1			1			-	-	-	-	-	-
35-44	1,98	1,44-2,71	0,00	1,55	1,17-2,04	0,00	-	-	-	-	-	-
45-54	4,04	3,00-5,43	0,00	2,81	2,16-3,65	0,00	-	-	-	-	-	-
55-65	5,43	3,99-7,37	0,00	3,49	2,65-4,59	0,00	-	-	-	-	-	-
Kebiasaan merokok												
Merokok	-	-	-	-	-	-	1			-	-	-
Pernah merokok	-	-	-	-	-	-	0,49	0,38-0,62	0,00	-	-	-
Tidak merokok	-	-	-	-	-	-	0,52	0,37-0,72	0,00	-	-	-
Perokok pasif	-	-	-	-	-	-	0,56	0,43-0,75	0,00	-	-	-

## BAHASAN

Prevalensi obesitas sentral pada penelitian ini ditemukan sebesar 51,3 persen lebih tinggi dari prevalensi obesitas sentral penduduk Indonesia pada Riskesdas 2013 (48,5%).<sup>19</sup> Prevalensi pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian di empat wilayah di India, yaitu berkisar antara 16,9–36,1 persen.<sup>20</sup> Demikian juga dengan penelitian Kamble, dkk. (2010) di perdesaan India (21,6%),<sup>21</sup> penelitian Saad HA, et al. (2015) di Malaysia (37%).<sup>22</sup> Namun hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan penelitian Baek Y, et al. (2014) di Korea (62,3%)<sup>23</sup> dan penelitian Norfazilah A, et al. (2015) di Malaysia (54%).<sup>24</sup>

Penelitian ini menunjukkan bahwa obesitas sentral berhubungan dengan profil lipid (kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL, dan triglycerida). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Chawada D, et al. (2016) yang menunjukkan bahwa tingkat triglycerida dalam kelompok obesitas secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok non-obesitas.<sup>25</sup> Adapun penelitian cross-sectional Simbar et al. (2015) pada 53 subyek di salah satu Poliklinik Manado menunjukkan hubungan yang signifikan antara lingkar perut dengan kadar HDL, namun tidak dijumpai hubungan yang signifikan antara lingkar perut dengan kadar kolesterol total, kadar LDL, dan kadar

triglycerida.<sup>26</sup> Pada penelitian sebelumnya diketahui bahwa hampir semua hubungan antara obesitas dengan profil lipid dipengaruhi oleh jenis kelamin dan usia.<sup>27</sup> Selanjutnya beberapa penelitian juga menunjukkan hubungan antara kebiasaan merokok dengan gangguan profil lipid.<sup>28-30</sup>

Mekanisme terjadinya obesitas yang berkaitan dengan profil lipid dapat dijelaskan bahwa karena lemak yang berlebihan di dalam adiposit viseral melepaskan sejumlah *Free Fat Fatty Acids* (FFA) yang berlebih. Selanjutnya peningkatan sintesis triglycerida dan sekresi *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) yang kaya triglycerida dalam sirkulasi meningkatkan level triglycerida dalam darah. Melalui *cholesteryl ester transfer protein* (CETP), triglycerida dari VLDL diubah menjadi kolesterol *High Density Lipoprotein* (HDL). Selanjutnya triglycerida yang kaya LDL dan VLDL menjalani hidrolisis oleh enzim lipase hepatis atau lipase lipoprotein yang mengarah ke pembentukan kecil partikel LDL padat yang lebih beracun dan *atherogenic*. *Atherogenicity* ini adalah akar penyebab untuk semua komplikasi penyakit terkait dengan obesitas.<sup>31</sup>

Pada penelitian ini belum menunjukkan adanya keterkaitan konsumsi makanan dan aktivitas fisik dengan obesitas dan profil lipid. Keterbatasan metode wawancara konsumsi makanan dan kebiasaan makan dalam

seminggu terakhir kemungkinan kurang menggambarkan konsumsi responden. Penelitian Mathew S, et al. (2013) menunjukkan korelasi positif konsumsi tinggi kalori dengan parameter serum lipid.<sup>32</sup> Selanjutnya menurut Daoud et al. (2014) bahwa makanan rendah lemak dapat mengurangi total kolesterol LDL (*low-density lipoprotein*) dan kolesterol HDL (*high-density lipoprotein*), sedangkan makanan rendah karbohidrat mengurangi kadar trigliserida dan kolesterol VLDL (*very low density lipoprotein*), dan meningkatkan kolesterol HDL serta kolesterol LDL.<sup>33</sup> Selanjutnya diet rendah karbohidrat juga dapat menyebabkan perubahan yang tidak menguntungkan terhadap kolesterol LDL bila menggunakan diet tersebut untuk program penurunan berat badan.<sup>34</sup> Ebele JI, et al. (2009) menyatakan bahwa konsentrasi kolesterol total dan kolesterol LDL yang rendah, bersamaan dengan persentase lemak tubuh yang normal mengurangi risiko penyakit kardiovaskular, morbiditas dan mortalitas.<sup>35</sup>

Selanjutnya penelitian longitudinal pada individu berusia antara 45-64 tahun mendapatkan efek yang menguntungkan dari latihan fisik terhadap kolesterol HDL, kolesterol LDL, trigliserida, dengan variabilitas ras dan jenis kelamin.<sup>36</sup> Mengikuti pola makan sehat ditambah dengan melakukan aktivitas fisik yang cukup memiliki dampak yang menguntungkan pada metabolisme lipid.<sup>37-41</sup>

Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa orang dewasa umur 25-65 tahun yang mengalami obesitas sentral berisiko memiliki gangguan profil lipid dibandingkan dengan responden yang tidak mengalami obesitas sentral. Pengukuran lingkar perut yang merupakan salah satu komponen indikator penting terkait lemak visceral dan kadar profil lipid. Kullberg J, et al. (2007) menyatakan bahwa pengukuran lingkar perut yang mencerminkan obesitas sentral merupakan indikator yang tepat untuk mengetahui adanya gangguan metabolik.<sup>42</sup>

Meskipun kebiasaan makan dan aktivitas fisik tidak berhubungan dengan profil lipid dalam penelitian ini, namun tindakan intervensi langsung seperti peningkatan aktivitas fisik, kebiasaan makan yang sehat diperlukan untuk mencegah obesitas sentral dan kelainan profil lipid berkembang ke arah penyakit komplikasi lanjutan.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa obesitas sentral pada orang dewasa umur 25-65 tahun berhubungan dengan profil lipid (kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL, dan trigliserida) setelah dikontrol variabel jenis kelamin, umur, dan kebiasaan merokok.

### Saran

Diperlukan upaya pencegahan dini melalui penyuluhan kepada kelompok masyarakat, remaja di sekolah tentang pentingnya melakukan aktivitas fisik secara rutin, mengonsumsi makanan seimbang dan sehat untuk mencegah obesitas sentral.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

## RUJUKAN

- WHO. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. WHO Technical Report Series. Geneva: 2000; 894.
- World Health Organization (WHO). World Health Statistics 2. Geneva: WHO; 2012. Available from: [http://www.who.int/gho/publications/world\\_health\\_statistics/EN\\_WHS2012\\_Full.pdf](http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/EN_WHS2012_Full.pdf).
- Zalesin KC, Franklin BA, Miller WM, Peterson ED, Mc Cullough PA. Impact of obesity on cardiovascular disease. Med Clin North Am. 2011;95(5):919-37.
- Kurukulasuriya LR, Stas S, Lastra G, Manrique C, Sowers JR. Hypertension in obesity. Med Clin North Am. 2011;95(5):903-17.
- Franssen R, Monajemi H, Stroes ES, Kastelein JJ. Obesity and dyslipidemia. Med Clin North Am. 2011;95(5):893-902.
- Schmandt RE, Iglesias DA, Co NN, Lu KH. Understanding obesity and endometrial cancer risk: Opportunities for prevention. Am J Obstet Gynecol. 2011;205(6):518-25.
- Saleh R (2015) Abdominal Obesity and Cardiovascular Disease. Adv Obes Weight

- Manag Control 3(2): 00046. (doi: 10.15406/aowmc.2015.03.00046).
8. Klop B, Elte JWF, Cabezas MC. Dyslipidemia in Obesity: Mechanisms and Potential Targets. *Nutrients*. 2013; 5:1218-1240.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23584084>. (doi:10.3390/nu5041218).
  9. Després JP, Lemieux I, Bergeron J, Pibarot P, Mathieu P, Larose E, Rode's-Cabau J, Bertrand OF, Poirier P. 2008. Abdominal Obesity and the Metabolic Syndrome: Contribution to Global Cardiometabolic Risk. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 28:1039-1049
  10. Mukherjee B, Hossain CM, Mondal L, Paul P, Ghosh MK. Review: Obesity and Insulin Resistance: An Abridged Molecular Correlation. *Lipid Insights*. 2013;6:1-11. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25278764>. (doi: 10.4137/LPI.S10805).
  11. Jellinger PS, Smith DA, Mehta AE, Ganda O, Handelsman Y, Rodbard HW, Shepherd MD, Seibel JA. AACE Task Force for the Management of Dyslipidemia and Prevention of Atherosclerosis Writing Committee. *Endocr Pract*. 2012;18(suppl 1).
  12. Misra A, Vikram N. Insulin resistance syndrome (metabolic syndrome) and obesity in Asian Indians : evidence and implications. *Nutrition* 2004; 20:482-491.
  13. Sarkar S, Das M, Mukhopadhyay B, Chakrabarti CS, Majumder PP. High prevalence of metabolic syndrome and its correlates in two tribal populations of India and the impact of urbanization. *Indian J Med Res*. 2006;123:679-686.
  14. World Health Organization. Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ). Geneva: WHO; 2011. <http://www.who.int/chp/steps/GPAQ/en/index.html>
  15. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: WHO; 2010.
  16. Kementerian Kesehatan. Pedoman Pengukuran dan Pemeriksaan. Jakarta (ID): Badan Litbang Kesehatan. 2013.
  17. WHO. Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2008.
  18. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 30 Tahun 2013 tentang Pencantuman Informasi Kandungan Gula, Garam, dan Lemak Serta Pesan Kesehatan Untuk Pangan Olahan dan Pangan Siap Saji (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Nomor 617).
  19. Sudikno, Syarief H, Dwiriani CM, Riyadi H. Faktor Risiko Obesitas Sentral pada Orang Dewasa Umur 25-65 Tahun di Indonesia (Analisis Data Riset Kesehatan Dasar 2013). *Penel Gizi Makan*. 2015;38(2):111-120
  20. Pradeepa R, Anjana RM, Joshi SR, Bhansali A, Deepa M, Joshi PP, et al. Prevalence of Generalized and Abdominal Obesity in Urban and Rural India- the ICMR-INDIAB STUDY (Phase-I) [ICMR-INDIAB-3]. *Indian J Med Res* 142. 2015:139-150. (doi:10.4103/0971-5916.164234).
  21. Kamble P, Deshmukh PR, Garg N. Metabolic syndrome in adult population of rural Wardha,central India. *Indian J Med Res* 132. 2010:701-705.
  22. Saad HA, Basri AM, Kalmi ZN. Relationship between Glucose Level, Lipid Profiles, and Waist to Height Ratio (WHtR). *International Blood Research & Reviews* 4(2): 1-9, 2015, Article no.IBRR.19616.(doi: 10.9734/IBRR/2015/19616). [www.sciedomain.org](http://www.sciedomain.org).
  23. Baek Y, Park K, Lee S, Jang E. The prevalence of general and abdominal obesity according to sasang constitution in Korea. *BMC Complement Altern Med*. 2014;14:298. <http://www.biomedcentral.com/1472-6882/14/298>. (doi:10.1186/1472-6882-14-298).
  24. Norfazilah A, Julaina MS, Azmawati MN. Sex differences in correlates of obesity indices and blood pressure among Malay adults in Selangor, Malaysia. *S Afr Fam Pract*. 2015;57:4, 277-281. (doi: 10.1080/20786190.2015.1016719). <http://dx.doi.org/10.1080/20786190.2015.1016719>.
  25. Chawada D, Goyal P, Howale D, Pandit DP. Study of Serum Triglyceride in obese and non-obese subject. *IJCAP*. 2016;3(1):34-36. (doi: 10.5958/2394-

- 2126.2016.00010.4).  
[www.innovativepublication.com](http://www.innovativepublication.com).
26. Simbar M, Pandelaki K, Wongkar MCP. Hubungan Lingkar Pinggang dengan Profil Lipid pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Jurnal e-Clinic (eCl). 2015; 3(1).
  27. Darmawan H, Irfanuddin. Effect of age and sex on the association between lipid profile and obesity among telecommunication workers in Palembang. Med J Indones. 2007; 16:251-256.
  28. Ulvi H, Ozel L, Ozdemir G, Ertekin A, Demir R. Relationship Between Smoking And The Lipid Profile And Lipoprotein(a) In Cerebrovascular Diseases. AJANS. 2015; 3(1): 24-28.
  29. Katulanda P., Ranasinghe C., Rathnayaka A., Karunaratne N., Sheriff R., Matthews D. Prevalence, patterns and correlates of alcohol consumption and its association with tobacco smoking among Sri Lankan adults: a cross-sectional study. BMC Public Health. 2014;612-619.
  30. Tsukinoki R, Okamura T., Watanabe M. , Kokubo Y., Higashiyama A., Nishimura K. et al. Blood Pressure, Low-Density Lipoprotein Cholesterol, and Incidences of Coronary Artery Disease and Ischemic Stroke in Japanese: The Suita Study. Am J Hypertens. 2014; 27:1362-69
  31. Bays H. Atherogenic dyslipidemia in type 2 diabetes and metabolic syndrome: current and future treatment options. Br J Diabetes Vasc Dis. 2003; 3:356-60.
  32. Mathew S, Chary TM. Association of dietary caloric intake with blood pressure, serum lipids, and anthropometric indices in patients with hypertension. Indian J Biochem. Biophys. 2013; 50:467-473.
  33. Daoud E, Scheede-Bergdahl C, Bergdahl A. 2014. Effects of Dietary Macronutrients on Plasma Lipid Levels and the Consequence for Cardiovascular Disease. J. Cardiovasc. Dev. Dis. 1: 201-213; (doi:10.3390/jcdd1030201).
  34. Nordmann AJ, Nordmann A, Briel M, Keller U, Yancy WS Jr, et al. Effects of low-carbohydrate vs low-fat diets on weight loss and cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomized controlled trials. Arch Intern Med.2006;166: 285-293.
  35. Ebele JI, Emeka EN, Ignatius CM, Silas AU, Chikaodili CI, Fidelis EE, Emeka GA ; Effect of Sedentary Work and Exercise on Lipid and Lipoprotein Metabolism in Middle-aged Male and Female African Workers; Asian J. Med. Sci. 2009;1(3):117-120.
  36. Monda KL, Ballantyne CM, North KE. Longitudinal impact of physical activity on lipid profiles in middle-aged adults: the Atherosclerosis Risk in Communities Study; J Lipid Res. 2009;50(8):1685–1691.
  37. Rees K, Hartley L, Flowers N, Clarke A, Hooper L, Thorogood M, et al. 'Mediterranean' dietary pattern for the primary prevention of cardiovascular disease. Cochrane Database Syst Rev. 2013; 8: CD009825.
  38. The Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III) JAMA. 2001; 285:2486-2497.
  39. Jones JL, Park Y, Lee J, Lerman RH, Fernandez ML. A Mediterranean-style, low-glycemic-load diet reduces the expression of 3-hydroxy- 3-methylglutaryl-coenzyme A reductase in mononuclear cells and plasma insulin in women with metabolic syndrome. Nutr Res. 2011;31: 659-664.
  40. Nordmann AJ, Suter-Zimmermann K, Bucher HC, Shai I, Tuttle KR, Estruch R, et al. Meta-analysis comparing Mediterranean to low-fat diets for modification of cardiovascular risk factors. Am J Med. 2011;124:841-851.
  41. Richard C, Couture P, Desroches S, Benjannet S, Seidah NG, Lichtenstein AH, et al. Effect of the Mediterranean diet with and without weight loss on surrogate markers of cholesterol homeostasis in men with the metabolic syndrome. Br J Nutr. 2012;107:705-711.
  42. Kullberg J, von Below C, Lönn L, Lind L, Ahlstrom H, Johansson L. Practical approach for estimation of subcutaneous and visceral adipose tissue. Clin Physiol Funct Imaging. 2007 ;27:148-53. (doi: 10.1111/j.1475-097X.2007.00728.x).