

HUBUNGAN ANTARA USIA DAN JENIS KELAMIN DENGAN KADAR KOLESTEROL PENDERITA OBESITAS RSUD ABDUL MOELOEK PROVINSI LAMPUNG

Sri Ujiani

Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Tanjungkarang

e-mail : sriujiani123@yahoo.com

Abstrak: Hubungan Antara Usia Dan Jenis Kelamin Dengan Kadar Kolesterol Penderita Obesitas RSUD Abdul Moeloek Provinsi Lampung. Beberapa yang mempengaruhi kadar kolesterol adalah usia dan jenis kelamin, keturunan, merokok, kegemukan, olahraga, kontrasepsi hormonal dan diabetes mellitus. Penelitian ini bertujuan untuk melihat ada atau tidaknya hubungan antara faktor usia dan jenis kelamin dengan kadar kolesterol penderita obesitas. Penelitian ini bersifat deskriptif analitik dengan rancangan penelitian *Cross Sectional*. Variabel dalam penelitian ini adalah kadar kolesterol dan usia serta jenis kelamin penderita obesitas di RSUD Abdul Moeloek provinsi Lampung. Populasi yang digunakan dalam penelitian adalah semua pasien obesitas umur di atas 20 tahun dengan jumlah sampel sebanyak 90 sampel. Tempat melaksanakan penelitian RSUD Abdul Moeloek dengan waktu penelitian bulan Agustus sampai November 2014. Data dianalisis dengan analisa univariat dan bivariat. Hasil penelitian menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara jenis kelamin dengan kadar kolesterol pada penderita obesitas, dan tidak ada hubungan yang bermakna antara faktor usia dengan kolesterol.

Kata Kunci: obesitas, usia, jenis kelamin, kolesterol

Perubahan pola makan yang tadinya tinggi karbohidrat, tinggi serat dan rendah lemak berubah ke pola makan baru yang rendah karbohidrat, tinggi lemak sehingga menggeser mutu makanan ke arah yang tidak seimbang. Perubahan pola makan pada golongan tertentu menyebabkan masalah gizi lebih berupa kegemukan dan obesitas (Almatsier, 2006).

Obesitas dapat diartikan sebagai akumulasi lemak secara berlebihan atau abnormal dalam tubuh yang dapat mengganggu kesehatan. Obesitas dan kelebihan berat badan dinyatakan lebih berhubungan dengan penyebab kematian global dibandingkan dengan kejadian kekurangan berat badan. Pada tahun 2008, orang dewasa dengan usia 20 tahun keatas yang mengalami kelebihan berat badan di seluruh dunia adalah sebanyak 1,5 milyar dan dari angka tersebut terdapat lebih dari dua ratus juta orang dewasa laki-laki dan tiga ratus juta orang wanita mengalami obesitas. Obesitas kini tidak lagi dianggap sebagai masalah yang melanda negara dengan tingkat sosio ekonomi tinggi, melainkan telah pula melanda negara dengan tingkat sosio ekonomi menengah dan rendah (WHO, 2011).

Penelitian menunjukkan bahwa wanita akan kehilangan 30 hingga 50 persen dari massa otot total pada usia 45 tahun. Karena proses penuaan, Metabolisme tubuh secara alami akan melambat dan mobilitas yang rendah mempercepat proses penggantian massa otot dengan lemak tubuh. Penurunan massa otot membantu untuk mengurangi konsumsi kalori dan hampir setiap makanan diubah menjadi lemak. Sebagai akibatnya, peneliti

memperkirakan wanita mendapatkan 2 kali ukuran ekstra dengan setiap 10 tahun usianya.

Obesitas dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain adalah faktor genetik, faktor lingkungan, faktor kesehatan, obatan-obatan, aktivitas fisik, faktor psikis, dan faktor usia. (Adul, 2009)

Kolesterol adalah sterol yang sangat penting, merupakan substansi lemak yang secara normal dibentuk di dalam tubuh. Kolesterol dibentuk di hati dari lemak makanan. Kolesterol mempunyai fungsi didalam tubuh antara lain: 1) merupakan zat esensial untuk membran sel, 2) merupakan bahan pokok untuk pembentukan garam empedu yang sangat diperlukan untuk pencernaan makanan, dan 3) merupakan bahan baku membentuk hormon steroid, misalnya: progesteron, dan estrogen pada wanita, testosteron pada pria, corticosteroid (Pusdiknakes, 2001).

Kolesterol total adalah jumlah kolesterol yang dibawa dalam semua partikel pembawa kolesterol dalam darah, termasuk HDL, LDL, dan VLDL. Kadar kolesterol total itu sangat paralel dengan kadar LDL pada kebanyakan. Kolesterol merupakan steroid yang ada dalam konsentrasi yang biasa dinilai di seluruh tubuh. Sebagian besar kolesterol yang dibutuhkan tubuh, disintesa secara endogen dari asetil KoA melalui β -metil glutamil KoA. Kolesterol diproduksi oleh hepar diangkut di plasma sebagai LDL. Kolesterol yang dilepaskan dari jaringan tepi di esterifikasi didalam plasma dengan asam lemak yang berasal dari lesitin oleh lesitin

kolesterol diangkut ke hepar sebagai HDL. Ester kolesterol ini biasa diangkut ke lipoprotein lain oleh penukaran dengan trigliserida. Kadar kolesterol meningkat dengan bertambahnya usia, dan sampai usia 50 lebih tinggi pada laki-laki. Ester kolesterol adalah 65-75% dari kolesterol plasma total (Baron, 2001).

Kolesterol dalam badan berada dalam keseimbangan yang dinamis antara yang disintesa dengan yang dimetabolisasikan. Makanan yang mengandung kolesterol antara lain goreng-gorengan, daging, otak, jeroan, (usus, hati, ginjal, paru, jantung,) kuning telur, sea food, kacang-kacangan, selain berasal dari makanan, kolesterol juga diproduksi oleh tubuh kita sendiri. Organ penting yang memproduksi kolesterol adalah hati, maka pada penderita penyakit menahun, kadar kolesterol darahnya rendah. Ekskresi kolesterol terbanyak adalah melalui empedu, dimana kolesterol dirubah menjadi asam empedu dan dipakai untuk pencernaan. Sebagian kolesterol dikeluarkan dari tubuh melalui dinding usus secara langsung, sebagian lagi dirombak oleh tubuh. Proses perombakan tersebut dipengaruhi oleh hormon kelenjar gondok, maka pada penderita hipertiroid kadar kolesterol darah akan rendah. Lebih dari separuh jumlah kolesterol tubuh berasal dari sintesis (sekitar 700 mg/hari), dan sisanya berasal dari makanan sehari-hari. Pada manusia, hati menghasilkan kolesterol lainnya (Pusdiknakes, 2000)

Hiperkolesterolemia merupakan suatu keadaan dimana kadar kolesterol dalam darah tinggi. Hiperkolesterolemia yang disebabkan oleh obesitas merupakan faktor resiko utama untuk terjadinya arteriosklerosis dan meskipun tanpa kehadiran faktor lain keadaan ini sendiri sudah cukup untuk merangsang perkembangan pembentukan lesi. Meskipun demikian, obesitas dianggap faktor resiko yang bisa dimodifikasi dengan diet teratur dan olahraga yang rutin (Kumar, *et al.*, 2007). Beberapa yang mempengaruhi kadar kolesterol adalah usia dan jenis kelamin, keturunan, merokok, kegemukan, olahraga, kontrasepsi hormonal dan diabetes mellitus.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif analitik dengan rancangan penelitian *Cross Sectional*. Yaitu untuk melihat hubungan antara faktor usia dan jenis kelamin dengan kadar kolesterol pada penderita obesitas.

Populasi pada penelitian ini adalah semua penderita obesitas yang melakukan pemeriksaan

kolesterol di Laboratorium rawat jalan RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Propinsi Lampung. Pengambilan sampel dilakukan secara *non probability sample aksidental*, sampel yang digunakan diambil dari populasi dengan kriteria: penderita obesitas, pasien laboratorium rawat jalan, tidak menderita Diabetes Mellitus, tidak memiliki riwayat hipertensi.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah rekam medik dan hasil pemeriksaan laboratorium. Prosedur kerja yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Melakukan survey ke tempat penelitian.

1. Melakukan permohonan izin penelitian
2. Mengambil data yang diperlukan pada rekam medik
3. Mengambil data hasil pemeriksaan laboratorium
4. Meresume data yang diperlukan sesuai dengan masalah yang ada dalam penelitian.

Data dikumpulkan berupa data skunder yaitu usia, jenis kelamin, dan hasil pemeriksaan laboratorium terhadap kolesterol pada penderita obesitas dengan melakukan pengambilan data dari hasil pemeriksaan laboratorium dan rekam medik.

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa analisa univariat, yaitu analisa yang digunakan dengan menjelaskan secara deskriptif untuk melihat frekuensi variabel-variabel yang diteliti. Analisa univariat bertujuan untuk melihat gambaran usia, jenis kelamin, dan kadar kolesterol pada obesitas. Dan analisa bivariat, Analisa bivariat digunakan untuk melihat ada tidaknya hubungan antara faktor usia dan jenis kelamin dengan kadar kolesterol pada penderita obesitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Analisa Univariat

Distribusi sampel berdasarkan usia

Sampel pada penelitian ini, rata-rata berusia 53,77 tahun dengan sampel termuda berusia 32 tahun dan sampel tertua berusia 73 tahun. Sampel terbanyak berasal dari kelompok usia 51-60 tahun sebanyak 35 orang (38,9%) dan yang paling sedikit berasal dari kelompok usia 31-40 tahun sebanyak 2 orang (2,2%). Gambaran distribusi sampel berdasarkan usia dapat dilihat pada tabel 1.

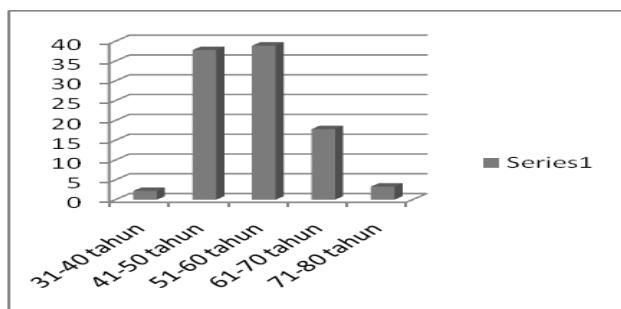
Tabel 1.

Distribusi frekuensi sampel berdasarkan usia

Kelompok Usia	Jumlah (n)	Persentase (%)
31-40 tahun	2	2,2
41-50 tahun	34	37,8

51-60 tahun	35	38,9
61-70 tahun	16	17,8
71-80 tahun	3	3,3

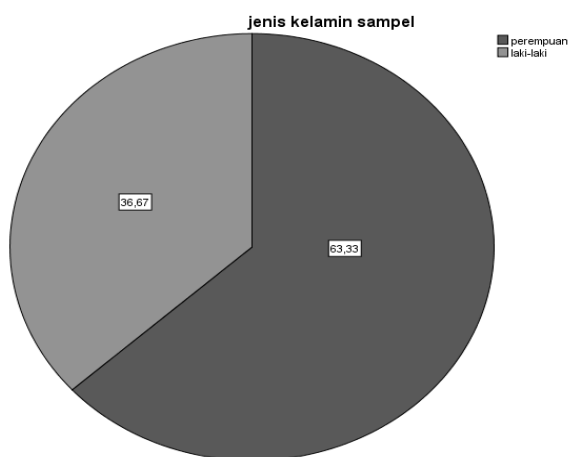
Gambar 1. menunjukkan distribusi frekuensi (persentase) dari masing-masing sampel, dengan tingkat persentase terendah pada kelompok usia 31-40 tahun, dan tingkat persentase tertinggi ada pada kelompok usia 51-60 tahun.



Gambar 1.
Gambaran kelompok usia penderita obesitas RSUDAM

Distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin

Sebagian besar sampel dalam penelitian ini berjenis kelamin wanita, yaitu sebanyak 57 orang (63,3%) dari 90 sampel dan hanya 33 orang (36,7%) yang berjenis kelamin laki-laki dari seluruh sampel. Distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin disajikan pada gambar



Gambar 2. Gambaran jenis kelamin penderita obesitas RSUDAM

Pada gambar 2 warna biru menunjukkan persentase sampel wanita (63,3%) warna hijau menunjukkan persentase sampel laki-laki (36,7%).

Distribusi frekuensi kadar kolesterol sampel

Rata-rata kadar kolesterol sampel pada penelitian ini adalah 228,86 mg/dl, kadar kolesterol terendah adalah 120 mg/dl dan kadar kolesterol tertinggi adalah 596 mg/dl. Sampel terbanyak berasal dari kelompok kadar kolesterol kurang dari 200 mg/dl sebanyak 41 orang (45,6%) dan yang paling sedikit berasal dari kelompok kadar kolesterol 201-239 mg/dl sebanyak 12 orang (13,3%). Gambaran distribusi sampel berdasarkan kadar kolesterol dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2.
Distribusi frekuensi sampel berdasarkan kadar kolesterol

Kadar Kolesterol	Jumlah (n)	Persentase (%)
< 200 mg/dl	41	45,6
201-239 mg/dl	12	13,3
> 240 mg/dl	37	41,1

Analisa Bivariat

Hubungan antara usia dengan kadar kolesterol

Hubungan antara usia dengan kadar kolesterol diketahui menggunakan uji korelasi Pearson jika data memiliki distribusi yang normal, jika tidak maka data di uji menggunakan korelasi Spearman yang merupakan uji alternatif dari korelasi Pearson.

Hasil uji normalitas data menggunakan Kolmogorov Smirnov terhadap variable usia dan kadar kolesterol menunjukkan data tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$), sehingga pembuktian hipotesis dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman. Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan tidak terdapat korelasi yang bermakna antara usia dan kadar kolesterol ($p = 0,252$). Hasil uji korelasi Spearman disajikan pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.
Hasil uji korelasi Spearman

		Kadar Kolesterol
Usia	R	-0,122
	P	0,252
	N	90

Hubungan antara jenis kelamin dengan kadar kolesterol

Hubungan antara jenis kelamin dengan kadar kolesterol diketahui menggunakan uji t tidak berpasangan jika data berdistribusi normal dan jika data tidak berdistribusi normal maka digunakan uji

Mann Whitney yang merupakan uji alternatif dari uji t tidak berpasangan.

Hasil uji normalitas data menggunakan *Kolmogorov Smirnov* terhadap variabel kadar kolesterol pada kelompok laki-laki dan wanita menunjukkan data tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$), sehingga pembuktian hipotesis dilakukan menggunakan uji *Mann Whitney*.

Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna antara kadar kolesterol laki-laki dengan kadar kolesterol wanita ($p = 0,847$). Hasil uji *Mann Whitney* disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.
Hasil uji Mann Whitney

Kadar kolesterol	n	Median (Min-Maks)	Rerata $\pm$ s.b	P
Laki-laki	33	228 (122-596)	229,18 $\pm$ 88,316	0,847
Wanita	57	217 (120-588)	228,67 $\pm$ 78,268	

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penderita obesitas terbanyak berasal dari kelompok sampel dengan usia 51 sampai 60 tahun, ini menggambarkan semakin bertambahnya usia akan berisiko mengalami obesitas, karena terjadinya akumulasi lemak secara berlebihan di dalam tubuh, yang didukung oleh perubahan pola makan yang tadinya tinggi karbohidrat, tinggi serat dan rendah lemak berubah ke pola makan baru yang rendah karbohidrat, rendah serat, dan tinggi lemak, sehingga menggeser mutu makanan ke arah yang tidak seimbang.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa wanita lebih berisiko untuk mengalami obesitas. Sebanyak 63,3 % sampel yang mengalami obesitas adalah wanita. Wanita akan kehilangan 30 hingga 50 persen dari massa otot total pada usia 45 tahun. Karena proses penuaan, metabolisme tubuh secara alami akan melambat dan mobilitas yang rendah mempercepat proses penggantian massa otot dengan lemak tubuh. Penurunan massa otot membantu untuk mengurangi konsumsi kalori dan hampir setiap makanan diubah menjadi lemak. Sebagai akibatnya, diperkirakan wanita mendapatkan 2 kali ukuran ekstra dengan setiap 10 tahun usianya.

Kelebihan berat badan pada wanita setengah baya adalah terutama karena faktor usia dan gaya hidup, tetapi menopause juga memainkan peran. Banyak wanita bertambah berat selama masa menopause dan memiliki lemak berlebih di sekitar

pinggang daripada sebelumnya terutama jika kurang aktif (Nurmalina, R., 2011).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat keadaan keseimbangan antar kadar kolesterol rendah (kurang 200 mg/dL) dan tinggi (lebih dari 340 mg/dL) pada sampel penelitian, dimana 45,6 % sampel mempunyai kadar kolesterol yang normal dan 41,1% memiliki kadar kolesterol yang tinggi, yang berarti bahwa tidak selalu keadaan obesitas akan menyebabkan terjadinya peningkatan kolesterol, tetapi keadaan obesitas berisiko mengalami peningkatan kadar kolesterol.

Kolesterol dapat meningkat disebabkan oleh tiga hal, yaitu: diet tinggi kolesterol dan lemak, ekskresi kolesterol ke kolon melalui asam empedu terlalu sedikit dan produksi kolesterol endogen di hati yang terkait dengan faktor genetik terlalu banyak.

Peningkatan asupan tinggi kolesterol dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol serum hanya dalam jumlah yang relatif kecil. Meskipun demikian apabila kolesterol diabsorpsi, peningkatan konsentrasi kolesterol akan menyebabkan kolesterol menghambat sintesisnya sendiri dengan menghambat HMG-koA reduktase untuk menghalang terjadinya kenaikan kadar kolesterol plasma secara berlebihan. Hasilnya, kadar kolesterol plasma biasanya tidak mengalami peningkatan atau penurunan melebihi 15% dengan perubahan pada asupan kolesterol dalam diet (Guyton, 2007).

Asupan diet tinggi lemak jenuh turut meningkatkan kadar kolesterol plasma dengan peningkatan sebanyak 15%-25%. Hal ini karena terjadi deposit lemak di hati yang kemudian menyebabkan meningkatnya unsur asetil-koA di hati untuk memproduksi kolesterol. Oleh karena itu, dalam menurunkan kadar kolesterol plasma penting untuk menjauhi sumber makanan tinggi lemak jenuh dalam memastikan diet sentiasa rendah kolesterol. Asupan diet tinggi lemak tidak jenuh mampu menurunkan kadar kolesterol plasma namun mekanismenya masih belum dapat dipastikan (Guyton, 2007).

Kekurangan hormon insulin dan tiroid dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol plasma, sedangkan kelebihan hormon tiroid akan berakibat penurunan kadar kolesterol plasma. Kemungkinan utama terjadi demikian adalah disebabkan perubahan pada aktivitas enzim yang bekerja pada metabolisme lipid (Guyton, 2007).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara faktor usia dengan kadar kolesterol. Ini berarti bahwa semua usia mempunyai risiko yang sama dalam peningkatan kadar kolesterol. Hal ini didukung juga oleh adanya asupan

makanan tinggi kolesterol yang banyak dikonsumsi yang saat ini banyak beredar di masyarakat. Bahkan masyarakat dengan usia muda lebih berkesempatan dalam mengonsumsi makanan tersebut. Diet dan gaya hidup adalah faktor yang terlibat dalam merangsang terjadinya peningkatan atau penurunan kadar kolesterol, sehingga dapat disimpulkan bahwa hiperkolesterolemia merupakan suatu faktor resiko yang bisa dikendalikan (Kumar, *et al.*, 2007).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara faktor jenis kelamin dengan kadar kolesterol, tetapi wanita mempunyai resiko yang lebih besar untuk mengalami peningkatan kadar kolesterol. Sebelum menopause, wanita cenderung memiliki kadar kolesterol total yang lebih rendah dibandingkan pria pada usia yang sama. Kadar kolesterol pada wanita dan pria, secara alami meningkat seiring bertambahnya usia. Menopause sering dikaitkan dengan peningkatan kolesterol pada wanita.

Secara teori faktor usia dan jenis kelamin mempengaruhi kadar kolesterol darah. Pada masa kanak-kanak, wanita memiliki nilai kolesterol yang lebih tinggi dibandingkan pria. Pria menunjukkan penurunan kolesterol yang signifikan selama masa remaja, dikarenakan adanya pengaruh hormon testosterone yang mengalami peningkatan pada masa itu. Laki-laki dewasa di atas 20 tahun umumnya memiliki kadar kolesterol lebih tinggi dibandingkan wanita. Setelah wanita mencapai menopause, mereka memiliki kadar kolesterol lebih tinggi daripada laki-laki. Hal ini disebabkan berkurangnya aktifitas hormon estrogen setelah wanita mengalami menopause. Terdapatnya hasil penelitian yang tidak sejalan dengan teori bisa terjadi karena, selama dilakukannya penelitian tidak diperhatikan penyebab-penyebab lain yang dapat mempengaruhi kadar kolesterol. Peneliti hanya memperhatikan faktor usia dan jenis kelamin, keadaan diabetes melitus, riwayat hipertensi serta keadaan obesitas saja sebagai faktor yang mempengaruhi kadar kolesterol. Banyak faktor lain yang akan mempengaruhi kadar kolesterol antara lain olah raga, merokok, peminum alkohol dan sebagainya yang tidak diamati oleh peneliti selama penelitian.

Kolesterol dalam badan berada dalam keseimbangan yang dinamis antara yang disintesa dengan yang dimetabolisasikan. Makanan yang mengandung kolesterol antara lain goreng-gorengan, daging, otak, jeroan, (usus, hati, ginjal, paru, jantung,) kuning telur, sea food, kacang-kacangan' selain berasal dari makanan, kolesterol juga diproduksi oleh tubuh kita sendiri. Organ penting yang memproduksi kolesterol adalah hati, maka

pada penderita penyakit menahun, kadar kolesterol darahnya rendah. Ekskresi kolesterol terbanyak adalah melalui empedu, dimana kolesterol dirubah menjadi asam empedu dan dipakai untuk pencernaan. Sebagian kolesterol dikeluarkan dari tubuh melalui dinding usus secara langsung, sebagian lagi dirombak oleh tubuh. Proses perombakan tersebut dipengaruhi oleh hormon kelenjar gondok, maka pada penderita hipertiroid kadar kolesterol darah akan rendah. Lebih dari separuh jumlah kolesterol tubuh berasal dari sintesis (sekitar 700 mg/hari), dan sisanya berasal dari makanan sehari-hari. Pada manusia, hati menghasilkan kolesterol lainnya (Pusdiknakes, 2001).

Almatsier (2001) menyatakan bahwa konsumsi kolesterol yang dianjurkan adalah ≤ 300 mg/hari. kolesterol memiliki peranan utama dalam proses patologis pembentukan aterosklerosis pada pembuluh darah arteri yang penting sehingga mengakibatkan penyakit serobrovaskuler, vaskular perifer, dan koroner (Murray, 2003).

Kadar kolesterol darah merupakan indikator yang paling baik untuk menentukan apakah seseorang akan menderita penyakit jantung atau tidak. Kadar kolesterol dalam plasma dapat meningkat apabila diit banyak lemak. Bila lemak jenuh dalam makanan diganti dengan lemak tak jenuh, kolesterol darah akan menurun. Kebanyakan kolesterol dalam makanan di peroleh dari kuning telur dan lemak hewani (Pusdiknekes, 2001).

Upaya pengendalian yang dilakukan dapat berupa menurunkan kadar kolesterol total. Penurunan dilakukan dengan melakukan diet rendah lemak atau menggunakan terapi obat-obatan yang bekerja dengan menghambat produksi kolesterol dalam hati maupun dengan memperbesar ekskresi kolesterol melalui asam empedu.

SIMPULAN

Penderita obesitas rata-rata berusia 53 tahun dengan sampel termuda berusia 32 tahun Penderita obesitas berjenis kelamin wanita sebanyak 57 orang (63,3%) dan berjenis kelamin laki-laki sebanyak 33 orang (36,7%). Dan sampel tertua berusia 73 tahun, terbanyak berasal dari kelompok usia 51-60 tahun sebanyak 35 orang (38,9%).

Rata-rata kadar kolesterol sampel pada penelitian ini adalah 228,86 mg/dl, kadar kolesterol Terendah adalah 120 mg/dl dan kadar kolesterol tertinggi adalah 596 mg/dl.

Tidak ada hubungan yang bermakna antara faktor usia dan jenis kelamin dengan kadar kolesterol.

DAFTAR PUSTAKA

- Adul, 2009, *obesitas* (<http://adul2008.wordpress.com/2009/04/11/obesitas,diakse>) (pada 10 Nopember 2011).
- Almatsier, S., 2006, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, Gramedia, Jakarta, 307 halaman.
- Baron, Robert B, 2011, "Lipid Disorder", di dalam Stephen J. McPhee dkk (Ed), *Current Medical Diagnosis & Treatment*, McGraw-Hill, USA, 1637 halaman.
- Guyton C, Athur, 2005, *Buku ajar Fisiologi Kedokteran*, halaman 1919-192.
- Guyton, A.C; Hall, J. E., 2007, *Fisiologi Kedokteran*, EGC, Jakarta.
- Kumar, V; Cottran, Ramzi S; Robins, Stanley L., 2007, *Buku Ajar Patologi Robbins*, diterjemahkan oleh Brahm U. Pendit, EGC, Jakarta.
- Nurmalina, R, 2011, *Pencegahan Dan Manajemen Obesitas Panduan Untuk Keluarga*, IKAPI Jakarta.
- Pusdiknakes, 2001, *Diktat Kimia Klinik Jilid 1*, Depkes, Jakarta.
- World Health Organization, 2011, *Obesity and Overweight*.tersedia: (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>).
- Murray, Robert K; et all, 2003, *Biokimia Harper*, diterjemahkan oleh Brahm U. Pendit, EGC, Jakarta, 883 halaman.