

HUBUNGAN ANTARA KONSUMSI PANGAN DAN AKTIVITAS FISIK DENGAN KADAR KOLESTEROL DARAH PRIA DAN WANITA DEWASA DI BOGOR

(Association between Food Consumption and Physical Activity with Blood Cholesterol Levels of Adult Men and Women in Bogor)

Tunggul Waloya^{1*}, Rimbawan¹, dan Nuri Andarwulan²

¹Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia (FEMA), Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

²Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian (FATETA), Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

ABSTRACT

The study was conducted to analyze the association between food consumption and physical activity with blood cholesterol level. The study design was cross sectional located in the District and the Municipality of Bogor. Subjects in this study were 64 adult men and women aged 25–60 years. Stepwise regression test results indicate that the intake of protein, carbohydrate and cholesterol did not significantly affected blood cholesterol levels. Physical activity level and gender significantly affected blood cholesterol levels ($p < 0.05$). Dietary fiber intake and fat intake significantly affected blood cholesterol levels ($p < 0.10$).

Keywords: *cholesterol, food consumption, physical activities*

ABSTRAK

Penelitian dilakukan untuk menganalisis hubungan antara konsumsi pangan dan aktivitas fisik dengan kadar kolesterol darah. Desain penelitian yang dilakukan ini adalah *cross sectional*. Lokasi penelitian bertempat di Kabupaten dan Kota Bogor. Subjek pada penelitian ini adalah pria dan wanita dewasa berusia 25–60 tahun sebanyak 64 orang. Hasil regresi *stepwise* menunjukkan bahwa asupan protein, karbohidrat, dan kolesterol tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kolesterol darah. Tingkat aktivitas fisik dan jenis kelamin berpengaruh nyata terhadap kadar kolesterol darah ($p < 0.05$). Asupan serat pangan dan asupan lemak berpengaruh nyata terhadap kadar kolesterol darah ($p < 0.10$).

Kata kunci: aktivitas fisik, kolesterol, konsumsi pangan

*Korespondensi: Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia (FEMA), Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680. Email: tunggul_waloya@yahoo.com

PENDAHULUAN

Saat ini masalah kesehatan telah bergeser dari penyakit infeksi ke penyakit degeneratif. Penyebabnya diduga akibat perubahan gaya hidup, pola makan, faktor lingkungan, kurangnya aktivitas fisik dan faktor stres. Gaya hidup kurang aktivitas, terlalu banyak mengonsumsi makanan mengandung lemak dan kolesterol serta kurangnya asupan serat dapat memicu penyakit degeneratif. Penyakit degeneratif yang cukup banyak memengaruhi angka kesakitan dan kematian adalah penyakit kardiovaskular.

Hiperkolesterolemia dapat meningkatkan risiko terkena penyakit kardiovaskular. Hiperkolesterolemia adalah suatu kondisi di mana kadar kolesterol darah melebihi 250 mg/dl (Mahan & Escott-Stump 2008). Prevalensi hiperkolesterolemia di Indonesia rentang umur 25–65 tahun menurut Survei Konsumsi Rumah Tangga (SKRT) 2004 adalah sebesar 1.5% dan prevalensi batas tinggi (kadar kolesterol darah 200–249 mg/dl) adalah sebesar 11.2%. Kelompok batas tinggi dapat menjadi hiperkolesterolemia apabila tidak menjaga pola hidup sehat dan seimbang.

Kadar kolesterol darah dipengaruhi oleh berbagai faktor di antaranya adalah konsumsi pangan dan aktivitas fisik. Davison (2012) mengungkapkan bahwa kadar kolesterol dipengaruhi oleh asupan lemak, karbohidrat, dan protein. Menurut Mahan dan Escott-Stump (2008) asupan serat, asupan kolesterol dari pangan dan aktivitas fisik juga dapat memengaruhi kadar kolesterol darah.

Penelitian tentang faktor-faktor yang memengaruhi kadar kolesterol darah telah banyak dilakukan, khususnya di Eropa dan Amerika. Akan tetapi penelitian di Bogor belum banyak mengungkap hal tersebut. Bogor merupakan daerah yang sedang berkembang di Indonesia. Dengan mempertimbangkan masalah gizi hiperkolesterolemia yang berpotensi akan meningkat di daerah ini, penelitian yang menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar kolesterol darah di Bogor penting untuk dilakukan.

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara konsumsi pangan dan aktivitas fisik dengan kadar kolesterol darah. Adapun tujuan khusus penelitian ini adalah menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar kolesterol darah yang meliputi asupan lemak, karbohidrat, protein, kolesterol, asupan serat pangan, aktivitas fisik dan jenis kelamin.

METODE

Desain, Tempat, dan Waktu

Desain penelitian yang digunakan adalah *cross sectional*. Penelitian dimulai pada bulan Juli hingga Oktober 2012. Lokasi penelitian bertempat di wilayah Kota dan Kabupaten Bogor. Wilayah

kota meliputi Kecamatan Bogor Timur (Sukasari dan Katulampa), Kecamatan Bogor Selatan (Lawang Gintung dan Empang) dan Kecamatan Bogor Tengah (Sempur). Wilayah kabupaten meliputi Kecamatan Dramaga (Cikarawang), Kecamatan Ciomas (Ciapus dan Sukaharja) dan Kecamatan Ciampea (Cibanteng dan Cihideung Ilir).

Jumlah dan Cara Penarikan Subjek

Jumlah subjek penelitian ini dihitung berdasarkan rumus perhitungan subjek minimal penelitian *cross sectional* (Naing *et al.* 2006) dengan mempertimbangkan prevalensi kadar kolesterol batas tinggi pada rentang usia 25–64 tahun sebesar 11.3% (SKRT 2004). Digunakannya prevalensi kadar kolesterol batas tinggi untuk penentuan besar subjek karena prevalensi hiperkolesterolemia yang rendah (1.53%) sehingga apabila digunakan pada perhitungan, maka besar subjek akan terlalu kecil.

Berdasarkan perhitungan didapat jumlah subjek minimal sebesar 23 orang, jumlah tersebut kemudian ditingkatkan menjadi 32 orang, untuk meningkatkan ketepatan penelitian dan estimasi *drop out*. Setelah mempertimbangkan dua kelompok yaitu jenis kelamin, maka jumlah total subjek menjadi 32 x 2 yaitu 64 subjek. Subjek dipilih secara acak dan dibagi menjadi empat kelompok umur, dengan pria dan wanita masing-masing sebanyak empat orang di kabupaten dan kota, pada tiap-tiap kelompok umur. Kelompok umur tersebut antara lain, subjek usia 25–30 tahun, usia 31–40 tahun, usia 41–50 tahun, 51–60 tahun. Banyaknya subjek pada tiap-tiap rentang umur ditentukan agar setiap kelompok subjek terwakili dan mencegah terpilihnya subjek dengan penyebaran umur yang tidak merata sehingga dapat menjadi faktor perancu.

Subjek tersebut merupakan bagian dari subjek penelitian payung yang berjudul “Asupan Fitosterol dari Pangan pada Masyarakat di Wilayah Bogor” SEAFast Center IPB sebanyak 200 orang. Kriteria inklusi dari penelitian payung antara lain subjek berusia 25–65 tahun, rentang indeks massa tubuh (IMT) antara 18–27, sehat atau tidak sedang menjalani pengobatan karena suatu penyakit dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian. Penelitian payung telah mendapatkan *ethical clearance* dari komisi etik penelitian kesehatan No. 247/EC/FK/RSDK/2012.

Jenis dan Cara Pengumpulan Data

Data sekunder terdiri dari data status gizi, kadar kolesterol darah dan sebagian data konsumsi pangan. Jenis dan cara pengumpulan data pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Pengolahan dan Analisis Data

Asupan energi, serat dan zat gizi (karbohidrat, protein dan lemak) diolah berdasarkan data *recall*

Tabel 1. Jenis Data, Variabel dan Cara Pengumpulan

Data	Variabel	Cara Pengumpulan
Aktivitas Fisik	Aktivitas individu satu hari	<i>Recall</i> aktivitas 1x24 jam
Status gizi	Indeks Massa Tubuh	Pengukuran langsung
Kadar kolesterol darah total	Kadar kolesterol darah total	Pengukuran langsung dengan <i>Accutrend GC</i>
Konsumsi pangan:	- Asupan energi, KH, protein, lemak, dan serat pangan - Kolesterol	Wawancara <i>Food Recall</i> 2x24 jam Wawancara FFQ (<i>Food Frequency Questionnaires</i>)

2x24 jam dengan menggunakan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) sebagai *database*. Asupan serat makanan dihitung berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI), dan digunakan pula *software Nutrisurvey 2007* karena terdapat beberapa pangan yang tidak diketahui kandungan serat pangannya dalam TKPI. Jumlah asupan kolesterol yang berasal dari makanan diolah berdasarkan data FFQ selama satu bulan terakhir dengan menggunakan *database* kandungan kolesterol pada beberapa bahan pangan (Saidin 2000).

Kebutuhan energi dihitung dengan mempertimbangkan kebutuhan energi metabolisme basal (AMB) dan aktivitas fisik. AMB dihitung dengan persamaan *Harris Benedict*. Kategori asupan energi terdiri dari defisit tingkat berat apabila asupan <70% kebutuhan energi, defisit tingkat sedang (70–79% kebutuhan energi), defisit ringan (80–89% kebutuhan energi), cukup (90–119% kebutuhan energi) dan lebih (>120% kebutuhan energi). Asupan protein dianjurkan sebesar 10–15% dari kebutuhan energi, asupan lemak 10–25% dari kebutuhan energi dan karbohidrat 60–75% dari kebutuhan energi. Asupan serat dikategorikan berdasarkan anjuran Mahan dan Escott-Stump (2008) yang terbagi menjadi tiga kategori, yaitu sangat kurang (<10 g/hari), kurang (10–24 g/hari), dan cukup (25–30 g/hari). Asupan kolesterol dibagi menjadi tiga kategori, yaitu <200 mg/hari, 200–300 mg/hari dan >300 mg/hari.

Pengukuran tingkat aktivitas fisik (*Physical Activity Level/PAL*) dilakukan dengan *recall* aktivitas fisik satu hari (24 jam). Nilai PAL dibagi menjadi tiga kategori, yaitu ringan (1.40–1.69), sedang (1.70–1.99), dan berat (2.00–2.39) FAO/WHO/UNU (2001). Kadar kolesterol darah sesaat diperiksa dengan menggunakan *Accutrend GC* strip kolesterol.

Kadar kolesterol darah dikategorikan menjadi tiga kategori yaitu normal (<200 mg/dl), batas tinggi (200–249 mg/dl) dan hiperkolesterolemia (>250 mg/dl).

Uji beda *t* (*Independent Samples T-test*) digunakan untuk menganalisis perbedaan antar beberapa variabel pada penelitian ini, berdasarkan wilayah yang terdiri dari variabel aktivitas fisik, dan berdasarkan jenis kelamin yang terdiri dari variabel aktivitas fisik, asupan zat gizi dan non gizi, serta asupan kolesterol. Variabel aktivitas fisik, asupan karbohidrat, protein, lemak, serat, dan kolesterol dihubungkan dengan kadar kolesterol darah dengan menggunakan uji regresi linear ganda *Stepwise* dua peubah *dummy* (wilayah dan jenis kelamin), setelah sebelumnya diuji asumsi terlebih dahulu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik berpengaruh terhadap kadar kolesterol darah. Aktivitas fisik yang rendah akan mendorong keseimbangan energi ke arah positif sehingga mengarah pada penyimpanan energi dan penambahan berat badan, akibatnya akan berpengaruh terhadap peningkatan kadar kolesterol darah, begitu pula sebaliknya (Sihadi 2006). Tingkat aktivitas fisik subjek berdasarkan tingkat aktivitas fisik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa tingkat aktivitas fisik rata-rata subjek di kabupaten lebih tinggi dibanding di kota. Tingkat aktivitas fisik subjek pria lebih tinggi dibanding wanita. Akan tetapi hasil uji beda *t-test* menunjukkan tidak ada perbedaan aktivitas fisik yang nyata berdasarkan wilayah maupun jenis kelamin ($p>0.05$).

Tabel 2. Sebaran Subjek berdasarkan Tingkat Aktivitas Fisik

Aktivitas Fisik	Kabupaten				Kota				Total							
	Pria		Wanita		Pria		Wanita		Pria		Wanita					
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%				
Aktivitas ringan (1.40–1.69)	3	18.75	12	75.00	4	25.00	15	93.75	7	21.88	27	84.38				
Aktivitas sedang (1.70–1.99)	11	68.75	4	25.00	10	62.50	1	6.25	21	65.63	5	15.63				
Aktivitas berat (2.00–2.39)	2	12.50	0	0.00	2	12.50	0	0.00	4	12.50	0	0.00				
Rata-rata±sd	1.72±0.13				1.68±0.18				1.79±0.15				1.60±0.11			

Status Gizi dan Kadar Kolesterol Darah

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa sebagian besar subjek di kabupaten maupun kota tergolong dalam status gizi normal. Hal ini disebabkan subjek yang berpartisipasi dalam penelitian ini juga merupakan subjek dalam penelitian payung yang sebagian besar tergolong dalam status gizi normal. Status gizi subjek dikategorikan berdasarkan WHO (2004). Sebaran subjek berdasarkan status gizi dan kadar kolesterol dapat dilihat di Tabel 3.

Sebagian besar subjek memiliki kadar kolesterol darah yang normal dan tidak ditemukan subjek yang hiperkolesterolemia. Terlihat pula bahwa prevalensi batas tinggi lebih banyak terjadi pada subjek pria. Hal ini juga diperkuat oleh hasil uji beda *t-test*, yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar kolesterol darah yang nyata antara subjek pria dengan wanita ($p < 0.05$), dengan kadar kolesterol darah pria lebih tinggi. Hal ini karena subjek pria adalah perokok. Seluruh subjek pria di kabupaten dan 62.50% subjek pria di kota adalah perokok, sedangkan subjek wanita tidak ada yang

merokok. Al-Shalah (2010) dan Ayer *et al.* (2011) menyatakan bahwa rokok merupakan salah satu penyebab radikal bebas yang dapat menurunkan kadar HDL dalam darah sehingga menyebabkan peningkatan kadar kolesterol darah.

Konsumsi Pangan Subjek

Kelompok pangan digolongkan menjadi beberapa kelompok. Konsumsi rata-rata tiap kelompok pangan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4. Data konsumsi pangan kemudian digunakan untuk menghitung asupan zat gizi (karbohidrat, lemak, dan protein) dan asupan non gizi (energi dan serat pangan). Asupan zat gizi dan non gizi subjek dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5, secara total, asupan zat gizi dan non gizi pada subjek pria lebih tinggi dibanding subjek wanita. Hal ini dikarenakan konsumsi pangan tiap-tiap kelompok sebagian besar lebih tinggi pada subjek pria dibanding wanita. Sebagai contoh, dilihat dari konsumsi pangan (Tabel 4), subjek pria secara total lebih banyak mengonsumsi

Tabel 3. Sebaran Subjek berdasarkan Status Gizi dan Kadar Kolesterol Darah

Status Gizi dan Kolesterol Darah	Kabupaten				Kota				Total					
	Pria		Wanita		Pria		Wanita		Pria		Wanita			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Status Gizi:														
<i>Underweight</i> (IMT <18.5)	1	6.25	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.13	0	0.00		
Normal (IMT 18.5–24.9)	15	93.75	13	81.25	13	81.25	13	81.25	28	87.50	26	81.25		
<i>Overweight</i> (IMT 25.0–30.0)	0	0.00	3	18.75	3	18.75	3	18.75	3	9.38	6	18.75		
Rata-rata±sd	21.57±2.20				22±2.9913				21.21±2.47				22.81±2.60	
Kadar Kolesterol Darah:														
Normal (kolesterol <200 mg/dl)	9	56.25	15	93.75	13	81.25	13	81.25	22	68.75	28	87.50		
Batas tinggi (200–249 mg/dl)	7	43.75	1	6.25	3	18.75	3	18.75	10	31.25	4	12.50		
Rata-rata±sd	179.78±28.74				179.01±22.41				188.06±25.13				171.03±23.39	

Tabel 4. Konsumsi Rata-rata Tiap Kelompok Pangan Subjek (g/kap/hr)

Kelompok Pangan	Kabupaten		Kota		Total	
	Pria	Wanita	Pria	Wanita	Pria	Wanita
Minuman	361.25	131.56	189.10	160.64	275.17	146.13
Sereal dan olahannya	451.71	352.06	459.28	417.96	455.49	385.01
Telur dan olahannya	26.41	15.11	27.66	26.23	27.03	20.67
Ikan dan olahannya	23.09	20.53	33.81	15.68	28.45	18.11
Buah dan olahannya	20.35	87.13	53.09	54.52	36.72	70.82
Kacang-kacangan dan olahannya	39.00	73.56	54.39	52.96	46.69	63.26
Daging dan olahannya	23.13	15.63	21.71	28.75	22.42	22.19
Unggas dan olahannya	15.19	41.76	24.28	40.56	19.73	41.16
<i>Snack</i>	44.19	53.28	68.03	43.91	56.11	48.59
Obat/suplemen	0.00	1.56	0.05	0.125	0.02	0.842
Sayuran dan olahannya	66.06	114.17	93.17	102.03	79.61	108.12
Total	1070.38	906.36	1025.03	943.60	1047.70	924.98

Tabel 5. Asupan Karbohidrat, Lemak, Protein, Energi dan Serat Pangan Subjek

Asupan Zat Gizi dan Non Gizi	Kabupaten		Kota		Total	
	Pria	Wanita	Pria	Wanita	Pria	Wanita
Karbohidrat (g)	226.41	217.54	259.84	252.16	243.12	234.85
Lemak (g)	51.35	47.02	49.96	50.11	50.65	48.56
Protein (g)	44.65	42.15	49.62	50.15	47.13	46.15
Energi (Kal)	1 535	1 458	1 728	1 703	1 631	1 580
Serat pangan (mg)	7.90	8.04	8.31	8.02	8.10	8.03

si sereal dan olahannya, sebesar 455.49 g/kap/hari. Sebaliknya, subjek wanita mengonsumsi lebih sedikit, sebesar 385.01 g/kap/hari. Sama halnya dengan konsumsi *snack*, subjek pria mengonsumsi lebih banyak dibanding wanita. Kelompok pangan sereal dan *snack* merupakan sumber utama karbohidrat, sehingga amat berpengaruh terhadap asupan karbohidrat dalam tubuh. Demikian pula dengan asupan zat gizi ataupun non gizi yang lain, dapat dilihat dari seberapa besar konsumsi kelompok pangan yang mengandung zat tersebut.

Hasil uji beda *t-test* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan asupan zat gizi maupun non gizi yang signifikan berdasarkan jenis kelamin ($p > 0.05$). Artinya, meskipun secara rata-rata setiap asupan zat gizi maupun zat gizi lebih tinggi pada subjek pria,

namun tidak terdapat perbedaan yang nyata dalam hal asupan berdasarkan jenis kelamin.

Tingkat Kecukupan dan Kategori Asupan Zat Gizi dan Non Gizi

Tingkat kecukupan dan kategori asupan zat gizi dan non gizi subjek dapat dilihat pada Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6, asupan karbohidrat rata-rata subjek sebagian besar masih defisit (84.37%), hanya sebagian kecil subjek yang asupan karbohidratnya normal (7.81%) dan masih terdapat subjek yang asupan karbohidratnya berlebih (7.81%). Asupan lemak sebagian besar subjek tergolong normal (45.32%), namun masih terdapat subjek yang asupan lemaknya tergolong defisit (14.07%) atau lebih (40.63%). Asupan protein sebagian besar subjek juga tergolong

Tabel 6. Tingkat Kecukupan, Kategori Asupan Zat Gizi dan Non Gizi Subjek

Zat Gizi dan Non Gizi	Kabupaten				Kota				Total			
	Pria		Wanita		Pria		Wanita		Pria		Wanita	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Karbohidrat:												
Defisit	15	93.75	16	100.00	12	75.00	11	68.75	27	84.37	27	84.37
Normal	0	0.00	0	0.00	2	12.50	3	18.75	2	6.25	3	9.375
Lebih	1	6.25	0	0.00	2	12.50	2	12.50	3	9.37	2	6.25
Lemak:												
Defisit	6	37.50	0	0.00	2	12.50	1	6.25	8	25.00	1	3.13
Normal	7	43.75	9	56.25	10	62.50	3	18.75	17	53.13	12	37.50
Lebih	3	18.75	7	43.75	4	25.00	12	75.00	7	21.87	19	59.38
Protein:												
Defisit	15	93.75	11	68.75	10	62.50	9	56.25	26	78.13	20	62.50
Normal	0	0.00	5	31.25	6	37.50	5	31.25	6	18.75	10	31.25
Lebih	1	6.25	0	0.00	0	0.00	2	12.50	1	3.13	2	6.25
Energi:												
Defisit berat	12	75.00	5	31.25	9	56.25	4	25.00	21	65.62	9	28.13
Defisit Sedang	2	12.50	3	18.75	1	6.25	2	12.50	3	9.37	5	15.62
Defisit ringan	0	0.00	5	31.25	2	12.50	2	12.50	2	6.25	7	21.87
Normal	1	6.25	3	18.75	2	12.50	7	43.75	3	9.37	10	31.25
Kelebihan energi	1	6.25	0	0.00	2	12.50	1	6.25	3	9.37	1	3.13
Serat Pangan:												
Sangat kurang	14	87.50	9	56.25	11	68.75	12	75.00	25	78.13	21	65.62
Kurang	2	12.50	7	43.75	5	31.25	4	25.00	7	21.87	11	34.37

masih defisit (70.32%). Tingkat kecukupan energi sebagian besar subjek berada dalam kategori defisit berat (46.88%). Hal ini disebabkan asupan lemak, karbohidrat, dan protein yang tidak cukup atau tidak sesuai anjuran.

Asupan serat rata-rata sebagian besar subjek berada pada kategori sangat kurang. Asupan serat pangan rata-rata subjek berkisar antara 7.90–8.31 g/kap/hari, angka ini masih jauh dari asupan serat pangan yang dianjurkan yaitu sebesar 25–30 g/hari (Mahan & Escott-Stump 2008).

Konsumsi Pangan yang Mengandung Kolesterol pada Subjek

Pangan mengandung kolesterol yang dikonsumsi subjek digolongkan menjadi beberapa kelompok. Konsumsi pangan tersebut dapat dilihat pada Tabel 7. Berdasarkan Tabel 7, dapat diketahui bahwa pangan yang menjadi sumber utama kolesterol adalah telur, dengan asupan kolesterol yang disumbangkan pada subjek pria dan wanita masing-masing sebesar 68.75 mg/kap/hari dan 93.28 mg/kap/hari.

Pangan mengandung kolesterol yang banyak dikonsumsi subjek setelah telur adalah daging dan olahannya, dengan asupan kolesterol yang disumbangkan rata-rata berkisar 28.09–53.50 mg/kap/hari. Konsumsi jeroan dan olahannya juga cukup banyak menyumbangkan kolesterol. Rata-rata asupan kolesterol dari kelompok pangan ini sebesar 29.18–32.43 mg/kap/hari dengan asupan kolesterol dari jeroan unggas menyumbang lebih banyak. Asu-

pan kolesterol dari ikan dan olahannya berada dalam rentang 16.17–16.60 mg/kap/hari.

Produk *bakery* mempunyai kandungan kolesterol yang berasal dari bahan bakunya. Asupan kolesterol dari kelompok pangan ini rata-rata berkisar 6.27–6.98 mg/kap/hari, dengan produk yang banyak dikonsumsi antara lain bolu, *cake*, martabak, *pie*, dan nastar. Kelompok pangan susu dan olahannya menyumbangkan kolesterol rata-rata sebesar 5.54–8.55 mg/kap/hari.

Mentega merupakan lemak yang berasal dari hewani yang mengandung kolesterol. Namun konsumsi subjek terhadap mentega jumlahnya kecil sekali, asupan kolesterol dari minyak dan lemak hewani rata-rata berkisar antara 0.30–0.45 mg/kap/hari.

Asupan kolesterol subjek dapat ditentukan setelah mengetahui konsumsi pangan sumber kolesterol subjek dan kadar kolesterol pada pangan tersebut. Menurut Mahan dan Escott-Stump (2008), batas anjuran konsumsi kolesterol dalam makanan adalah ≤ 300 mg/hari. Tabel 8 menunjukkan asupan kolesterol subjek.

Tabel 8 menunjukkan bahwa sebagian besar subjek mengonsumsi kolesterol rata-rata <200 mg/hari, hal ini artinya asupan kolesterol rata-rata masih sesuai anjuran. Terlihat pula bahwa asupan kolesterol subjek wanita lebih tinggi dibanding subjek pria. Hasil uji beda *t-test* juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan asupan kolesterol antara subjek pria dan wanita ($p < 0.05$).

Tabel 7. Rata-rata Konsumsi Pangan yang Mengandung Kolesterol (g/kap/hr) dan Asupan Kolesterol (mg)

Kelompok Pangan	Kabupaten		Kota		Total		Asupan kolesterol	
	Pria	Wanita	Pria	Wanita	Pria	Wanita	Pria	Wanita
Daging dan olahannya	27.23	55.56	27.3	43.02	27.26	49.29	28.09	53.50
Minyak dan lemak hewani	0.00	0.25	0.29	0.19	0.14	0.22	0.30	0.45
Susu dan olahannya	18.33	32.66	29.31	37.41	23.82	35.03	5.54	8.55
Produk bakery	4.19	8.96	10.89	9.30	7.54	9.13	6.27	6.98
Jeroan dan olahannya	5.09	7.17	12.61	8.46	8.85	7.81	32.43	29.18
Telur	14.90	17.76	17.53	26.24	16.21	22	68.75	93.28
Ikan dan olahannya	20.23	16.19	13.88	16.78	17.05	16.48	16.17	16.60
Total	89.97	138.55	111.81	141.4	100.89	139.98	157.55	208.54

Tabel 8. Distribusi Asupan Kolesterol Subjek

Asupan Kolesterol	Kabupaten		Kota		Total	
	Pria	Wanita	Pria	Wanita	Pria	Wanita
<200 mg/hari	12	7	12	12	24	19
200–300 mg/hari	4	7	2	4	6	11
>300 mg/hari	0	2	2	4	2	6
Rata-rata \pm sd (mg)	167.64 \pm 93.09		198.51 \pm 115.58		157.45 \pm 99.04	208.71 \pm 106.55
Nilai minimum (mg)	44.82	52.44	59.63	57.29	44.85	52.44
Nilai maksimum (mg)	298.17	337.66	504.87	466.96	504.84	466.96

Hubungan antara Asupan Protein, Karbohidrat, Kolesterol, Serat, Lemak dan Aktivitas Fisik dengan Kadar Kolesterol Darah

Variabel aktivitas fisik, asupan karbohidrat, protein, lemak, serat, dan kolesterol diuji hubungan fungsionalnya dengan kadar kolesterol darah dengan menggunakan uji regresi linear ganda *stepwise*. Setelah sebelumnya diuji asumsi terlebih dahulu, yang meliputi uji multikolinearitas, homoskedastisitas, uji autokorelasi dan kenormalan.

Model persamaan terbaik yang didapat dari regresi adalah sebagai berikut: $Y=364.699-0.299X_1-1.678X_2+0.317X_3-112.595X_4+35.750 JK$, dengan Y adalah kadar kolesterol darah, X_1 adalah asupan protein, X_2 adalah asupan serat pangan, X_3 adalah asupan lemak, X_4 adalah aktivitas fisik dan JK adalah jenis kelamin. Persamaan tersebut dapat menggambarkan pengaruh masing-masing variabel (X) terhadap kadar kolesterol darah (Y), dengan $R^2=0.437$. Berdasarkan hasil regresi, asupan protein tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kolesterol darah ($p>0.10$), demikian pula halnya dengan asupan karbohidrat dan asupan kolesterol.

Hasil penelitian Adachi *et al.* (2011) menunjukkan bahwa terdapat tren peningkatan kadar kolesterol darah seiring dengan tren peningkatan asupan protein dan lemak di Jepang selama 50 tahun. Akan tetapi berdasarkan Hosomi *et al.* (2011), tidak semua jenis protein berpengaruh positif terhadap kadar kolesterol darah. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa protein dari ikan justru memiliki fungsi hipokolesterolemik. Hasil penelitian Rosel *et al.* (2004) menyatakan bahwa protein kedelai juga memiliki fungsi hipokolesterolemik. Menurut Yunsheng *et al.* (2006) dan Kuipers *et al.* (2011), tidak semua jenis asupan karbohidrat memengaruhi kadar kolesterol. Asupan karbohidrat sederhana lebih berpengaruh terhadap kadar kolesterol darah ketimbang karbohidrat kompleks.

Mahan dan Escott-Stump (2008) menyatakan bahwa asupan kolesterol berpengaruh terhadap kadar kolesterol darah dalam batasan tertentu yaitu 0–300 mg atau 500 mg. Respon kadar kolesterol darah terhadap asupan kolesterol dari makanan juga menunjukkan variasi di tingkat individu. Beberapa orang tergolong *hyporesponden* (kadar kolesterol darah tidak meningkat setelah diberikan asupan kolesterol), dan ada pula yang tergolong *hyperresponden* (kadar kolesterol darah meningkat setelah diberikan asupan kolesterol). Hal ini diduga karena rendahnya tingkat konversi kolesterol dari pangan menjadi asam empedu pada *hyporesponden* dan sebaliknya. Hasil penelitian ini sama dengan hasil-hasil penelitian yang menunjukkan bahwa asupan kolesterol memengaruhi kadar kolesterol darah. Asupan kolesterol adalah salah satu dari banyak faktor yang memengaruhi, ketika faktor lainnya tidak dibuat tetap, faktor ini hanya berkontribusi kecil.

Asupan serat pangan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kolesterol darah pada $\alpha<5\%$, tetapi berpengaruh nyata pada $\alpha<10\%$. Hal ini diduga disebabkan, asupan serat pangan yang masih rendah sehingga tidak terlalu berpengaruh signifikan terhadap kolesterol darah. Asupan lemak tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kolesterol darah pada $\alpha<5\%$, tetapi berpengaruh nyata pada $\alpha<10\%$. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor tersebut diduga bahwa lemak yang cenderung meningkatkan kadar kolesterol darah adalah lemak jenuh dalam bahan pangan, sebagaimana diungkapkan Mahan dan Escott-Stump (2008).

Tingkat aktivitas fisik berpengaruh nyata terhadap kadar kolesterol darah ($p<0.05$). Hasil penelitian Shirazi (2008), menyatakan hal yang sama, yaitu olahraga secara teratur dapat menurunkan kadar kolesterol darah secara signifikan dan meningkatkan kadar HDL dalam darah.

Jenis kelamin juga memengaruhi kadar kolesterol darah ($p<0.05$), dengan koefisien sebesar 35.750, artinya beda rata-rata nilai kolesterol antara pria dengan wanita sebesar 35.750 (kadar kolesterol pria lebih tinggi dari wanita).

KESIMPULAN

Hasil regresi *stepwise* menunjukkan bahwa asupan protein tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kolesterol darah ($p>0.05$), demikian pula halnya dengan asupan karbohidrat dan asupan kolesterol. Tingkat aktivitas fisik dan jenis kelamin berpengaruh nyata terhadap kadar kolesterol darah ($p<0.05$). Asupan serat pangan dan asupan lemak berpengaruh nyata terhadap kadar kolesterol darah ($p<0.1$). Subjek dalam penelitian ini sebagian besar berstatus gizi normal, karena terkait kriteria inklusi dan eksklusi penelitian payung. Bagi penelitian selanjutnya yang akan meneliti topik yang sama, sebaiknya kriteria inklusi dan eksklusinya diperluas, sehingga subjek yang terlibat nantinya dapat lebih beragam status gizinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adachi H, Hirai Y, Satoshi S, Enomoto M, Fukami A, Kumaga E, Esaki E, & Imaizumi T. 2011. Trends in dietary intakes and serum cholesterol levels over 50 Years in Tanushimaru in Japanese Men. *J Food Nutr Sci*, 2, 476–481.
- Al-Shalah H. 2010. Effect of Light and Heavy smoking on High Density Lipoprotein Cholesterol Level. *Medical Journal of Babylon*, 4, 546–550.
- Ayer JG, Belousova E, Harmer JA, David C, Marks CB, & Celermajer. 2011. Maternal cigarette smoking is associated with reduced high-density lipoprotein cholesterol in healthy 8-year-old children. *Eur Heart J*, 32, 2446–2453.

- Davison KM & Kaplan BJ. 2012. Food intake and blood cholesterol levels of community-based adult with mood disorders. *BMC psychiatry*, 12, 10.
- [FAO/WHO/UNU] Food and Agriculture Organization/World Health Organization/United Nations University. 2001. Human Energy Requirement. Report of joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Series 1, 35–52.
- Hosomi R, Fukunaga K, Arai H, Kanda S, Nishiyama T, & Yoshida M. 2011. Effect of simultaneous intake of fish protein and fish oil on cholesterol metabolism in rats fed high-cholesterol diets. *Open Nutraceuticals J*, 4, 12–19.
- Kuipers RS, Graaf DJ, Luxwolda MF, Muskiet MHA, Djick-Brouwer DAJ, & Muskiet FAJ. 2011. Saturated fat, carbohydrates and cardiovascular disease. *Neth J Med*, 69, 372–378.
- Mahan LK & Escott-Stump S. 2008. *Krause's Food and Nutrition Therapy* 12th edition. Saunders Elsevier, Philadelphia.
- Naing L, Winn T, & Rusli BN. 2006. Practical issues in calculating the sample size for prevalence studies. *Arch Orophac Sci*, 1, 9–14.
- Rossel MS, Appleby PN, Spencer EA, & Key TJ. 2004. Soy intake and blood cholesterol concentration 1033 pre-and postmenopausal women in the oxford arm of the European prospective investigation into cancer and nutrition. *Am J Clin Nutr*, 80, 1391–1396.
- Saidin M. 2000. Kandungan kolesterol dalam berbagai makanan hewani. *Buletin Penelitian kesehatan*, 2, 224–230.
- Shirazi SAH. 2008. Effect of Exercise on Plasma Cholesterol. *Gomal J Med Sci*, 4, 70–73.
- Sihadi & Djaiman SPH. 2006. Risiko kegemukan terhadap kadar kolesterol. *Media gizi dan keluarga*, 1, 58–64.
- [SKRT] Survei Kesehatan Rumah Tangga. 2004. Status kesehatan masyarakat Indonesia; 2. Balitbangkes, Depkes RI, Jakarta.
- Yunsheng MA, Li Y, Chiriboga DE, Olendzki BC, Herbert JR, Li W, Leung K, Hafner AR, & Ocke I. 2006. Association between carbohydrate Intake and Serum Lipids. *J Am Coll Nutr*, 25, 155–163.
- WHO. 2004. Expert consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *The Lancet*, 157–163.