

Pengaruh Pemberian Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi. L*) terhadap Kadar Kolesterol Total Wanita Dewasa

Harni Fitriana Matondang , Choirun Nissa

Bagian Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

ABSTRAK

Latar Belakang : Hiperkolesterolemia adalah suatu kondisi dimana meningkatnya konsentrasi ko lesterol total dalam darah yang melebihi normal dan merupakan faktor risiko terjadinya penyakit jantung dan pembuluh darah. Belimbing wuluh mengandung flavono id, saponin, dan vitamin C yang dapat menurunkan kadar kolesterol total. Penelit ian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian sari belimbing wuluh terhadap kadar kolesterol total wanita dewasa.

Metode: Penelit ian ini menggunakan desain *quasi experiment* dengan rancangan *pre-post control group design*. Subjek penelit ian adalah 33 wanita usia 40-60 tahun yang dibagi menjadi 2 kelo mpok, yaitu kelo mpok perlakuan yang mendapat sari belimbing wuluh 100 ml/hari dan kelo mpok kontrol yang mendapat sirup rendah kalori 100ml/hari selama 14 hari. Pengukuran kadar kolesterol total dianalisis dengan metode *Cholesterol Oxidase Phenol Amino Phenazone* (CHOD-PAP) yang dibaca pada panjang gelombang 546 nm melalui pembuluh darah vena setelah subjek penelit ian berpuasa selama 10 jam. Data dianalisis menggunakan uji *independent t-test, Mann-whitney, Paired t-test, Wilcoxon*. Perbedaan pengaruh perlakuan pada kedua kelo mpok dianalisis dengan uji *Fisher's Exact*.

Hasil : Terdapat perbedaan kadar kolesterol total sebelum dan setelah intervensi pada kelo mpok perlakuan dengan peningkatan sebesar $19,29 \pm 21,58$ mg/dl ($p < 0,05$). Sedangkan, pada kelo mpok kontrol juga terjadi peningkatan sebesar $48,62 \pm 28,77$ ($p < 0,05$). Tidak ada pengaruh pemberian sari belimbing wuluh terhadap kadar kolesterol total wanita dewasa ($p > 0,05$).

Kesimpulan : Pemberian sari belimbing wuluh 100 ml/hari selama 14 hari tidak berpengaruh signifikan pada penurunan kadar kolesterol total.

Kata kunci : sari belimbing wuluh, hiperkolesterolemia, kolesterol total.

PENDAHULUAN

Wanita dewasa adalah kelompok usia wanita yang berusia 35-60 tahun. Pada masa ini terjadi penurunan fisik seperti menipisnya lapisan lemak dalam kulit dan rambut tampak semakin tipis akibat menurunnya produksi pigmen dan lain-lain. Akibat proses penuaan, metabolisme tubuh secara alami akan melambat dan mobilitas yang rendah mempercepat proses penggantian massa otot dengan lemak tubuh.¹ Wanita merupakan kelompok yang paling banyak dijumpai menderita penyakit kelainan metabolisme lemak. Sebuah survei yang dilakukan di Jerman pada tahun 2008-2011 didapatkan bahwa 65,7% wanita menderita dislipidemia.² Selain itu, sebuah studi meta-analisis yang dilakukan di Iran pada tahun 2013 didapatkan prevalensi hiperkolesterolemia pada wanita lebih tinggi sebesar 41,8% dibandingkan dengan pria yaitu sebesar 38,9%.³

Hiperkolesterolemia adalah suatu kondisi dimana meningkatnya konsentrasi kolesterol total dalam darah yang melebihi normal. Kolesterol dapat mengganggu dan mengubah struktur pembuluh darah yang mengakibatkan gangguan fungsi endotel yang menyebabkan lesi, plak, oklusi, dan emboli.⁴ Hiperkolesterolemia merupakan salah satu penyebab terjadinya penyakit kardiovaskuler. Kadar kolesterol total dipengaruhi oleh asupan zat gizi, yaitu konsumsi asupan yang bersumber dari lemak.⁵ Peningkatan konsumsi lemak jenuh dan kolesterol sebanyak 100 mg/hari dapat meningkatkan kolesterol total sebanyak 2-3 mg/dl.⁶

World Health Organization (WHO) memperkirakan angka kematian akibat dari kejadian penyakit kardiovaskuler dan pembuluh darah mencapai 17 juta kematian yaitu sebesar 48%.⁷ Berdasarkan hasil dari *World Health Statistic 2013*, angka kematian karena penyakit jantung dan pembuluh darah di Indonesia mencapai 308 kasus pada 100.000 penduduk dengan usia 30-70 tahun.⁸ Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah menunjukkan penyakit jantung dan pembuluh darah merupakan kasus tertinggi yaitu sebesar 743.204 (69,51%) dari total 1.069.263 kasus penyakit tidak menular.⁹

Peningkatan kadar kolesterol berhubungan dengan pola makan yang tidak seimbang, asupan yang mengandung banyak lemak dan gula menjadi salah satu penyebab penyakit dislipidemia. Dislipidemia adalah kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan fraksi lipid dalam plasma. Kelainan fraksi lipid yang paling utama adalah peningkatan kolesterol total, kolesterol LDL, kadar trigliserida serta penurunan kadar HDL.¹⁰ Berdasarkan hasil Riskesdas tahun 2007, prevalensi dislipidemia berdasarkan konsentrasi kolesterol total >200 mg/dL adalah 39,8%.¹¹ Hasil Riskesdas 2013 menunjukkan proporsi penduduk \geq 15 tahun dengan kadar kolesterol diatas normal sebanyak 35,9%, dimana prevalensi pada perempuan lebih tinggi yaitu 39,6%, dan pada laki-laki sebanyak 30% dan prevalensi lebih tinggi yang memiliki kolesterol

diatas normal berdasarkan tempat tinggal terdapat pada masyarakat perkotaan dengan persentase sebesar 39,5% dan masyarakat pedesaan sebesar 32,1%.¹²

Untuk mencegah hiperkolesterolemia dapat dilakukan dengan mengubah gaya hidup sehari-hari seperti mengatur pola makan yang seimbang dengan mengonsumsi buah-buahan atau sayur-sayuran, olahraga teratur, pengendalian berat badan, dan lain-lain. Konsumsi obat-obatan seperti statin dan turunannya efektif menurunkan kadar kolesterol total dan LDL.¹³

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) merupakan pangan fungsional yang dapat dimanfaatkan pada setiap bagian baik bunga, buah, daun, maupun kulit batangnya dan telah dimanfaatkan masyarakat. Buah belimbing wuluh memiliki kandungan senyawa kimia antara lain saponin dalam bentuk triterpen dan flavonoid dalam bentuk luteolin dan epigenin yang berpotensi sebagai aktivitas antihipertensi, antihiperlipidemia, dan antihiperlikemia.¹⁴

Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemberian jus buah belimbing wuluh dapat menurunkan kolesterol LDL pada tikus.^{15,16} Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Andina Rosmalianti membuktikan pemberian ekstrak buah belimbing wuluh dapat menurunkan kolesetrol LDL tikus putih yang di induksi pakan hiperkolesterolemik.¹⁷ Penelitian mengenai pengaruh pemberian sari belimbing wuluh terhadap kadar kolesterol total manusia belum pernah diujikan. Berdasarkan permasalahan diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian sari belimbing wuluh terhadap kadar kolesterol total pada wanita dewasa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2017 di Gedung Pandanaran, Kantor Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi Provinsi Jawa Tengah, dan Kantor Badan Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Provinsi Jawa Tengah. Penelitian ini merupakan penelitian dalam ruang lingkup gizi klinis dan merupakan penelitian *quasi experiment* dengan rancangan *pre-post control group design*.

Subjek penelitian merupakan karyawan kantor Gedung Pandanaran, Kantor Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi Provinsi Jawa Tengah, dan Kantor Badan Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Provinsi Jawa Tengah dengan kriteria inklusi berusia 40-60 tahun, memiliki kadar kolesterol total >180 mg/dl, tidak sedang hamil atau menyusui, tidak mengonsumsi alkohol, tidak merokok, tidak dalam keadaan sakit atau dalam perawatan dokter berkaitan dengan penyakit jantung koroner, diabetes mellitus, gagal ginjal dan penyakit kronik lainnya, tidak

mengonsumsi obat anti hiperlipidemia, dan bersedia sarapan pagi selama intervensi.

Berdasarkan perhitungan besar sampel dengan menggunakan metode *consecutive sampling* didapatkan jumlah sampel minimal yang diperlukan sebesar 10 orang setiap kelompok ditambah 10% perkiraan *drop out* menjadi 11 orang setiap kelompok. Sebanyak 96 orang bersedia diambil darahnya untuk pengambilan data awal dan diperoleh 37 orang yang memenuhi kriteria inklusi untuk menjadi subjek penelitian

Sari belimbing wuluh diberikan sebanyak 100 ml selama 14 hari. Dosis pemberian sari belimbing wuluh didapatkan berdasarkan konversi dosis yang diberikan pada penelitian sebelumnya pada tikus *Sparague Dawley*.^{15,16} Proses pembuatan sari belimbing wuluh dimulai dengan belimbing wuluh dicuci hingga bersih. Kemudian buah belimbing wuluh dimasukkan kedalam blender hingga halus untuk memperoleh sari belimbing wuluh. Buah belimbing wuluh yang telah halus diperas dengan menggunakan kain saring untuk mendapatkan sari belimbing wuluh. Kemudian ditambahkan gula 0 kalori sebanyak 4 gram. Pemberian sari belimbing wuluh dilakukan 1 kali sehari diluar jam makan sebanyak 100 ml. Kelompok kontrol diberikan plasebo yaitu sirup rendah kalori sebanyak 7 kali selama 14 hari.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemberian sari belimbing wuluh. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar kolesterol total. Data kolesterol total diambil oleh pihak laboratorium dengan metode *Cholesterol Oxidase Phenol Amino Phenazone* (CHOD-PAP) yang dibaca pada panjang gelombang 546 nm melalui pembuluh darah vena setelah subjek penelitian berpuasa selama 10 jam. Variabel perancu adalah asupan zat gizi meliputi asupan energi, protein, lemak, serat, vitamin C, kolesterol, dan aktivitas fisik. Data asupan zat gizi diperoleh dari konsumsi makanan dan minuman melalui wawancara sebanyak 6 kali selama intervensi dengan menggunakan metode *food recall*. Hasil *recall* dalam bentuk satuan ukuran rumah tangga (URT) kemudian dianalisis dengan *Nutrisurvey 2007*. Kebutuhan individu diperoleh dengan mengonversikan Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2013 yang memperhitungkan indeks massa tubuh (IMT) dan usia masing-masing subjek meliputi asupan energi, lemak, protein, serat, vitamin C dan kolesterol. Tingkat asupan zat gizi dibagi menjadi 2 kategori, yaitu berisiko meningkatkan kadar kolesterol total ($\geq 100\%$ AKG), dan tidak berisiko meningkatkan kadar kolesterol total ($< 100\%$ AKG). Data aktivitas fisik diperoleh melalui wawancara dengan menggunakan pedoman kuesioner *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ). Aktivitas fisik yang dilaporkan oleh subjek mencakup kegiatan yang dilakukan selama tujuh hari terakhir. Skor aktivitas fisik dihitung sesuai dengan protokol skoring IPAQ dan

dinyatakan dalam satuan MET-menit/minggu. Kategori tingkat aktivitas fisik dalam tabel distribusi frekuensi dari IPAQ, yaitu ringan (<600 MET-menit/minggu), sedang (600-2999 MET-menit/minggu), dan berat (≥ 3000 MET-menit/minggu).¹⁸

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan program komputer. Uji normalitas data diuji dengan uji *Saphiro-Wilk*. Perbedaan kadar kolesterol total sebelum dan setelah intervensi pada masing-masing kelompok diuji menggunakan *Wilcoxon test* dan *Paired t-test*. Analisis bivariat dilakukan untuk melihat pengaruh perlakuan dan variabel perancu terhadap kadar kolesterol total pada kedua kelompok dianalisis dengan uji *Fisher's Exact*.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Subjek

Karakteristik subjek yang terdiri dari usia, status gizi, aktivitas fisik, dan kadar kolesterol total pre subjek sebelum penelitian disajikan dalam tabel 1. Penelitian ini melibatkan subjek wanita sebanyak 37 dengan usia 40-60 tahun yang terbagi menjadi 2 kelompok. Selama penelitian berlangsung terdapat 4 orang subjek yang *drop out* sehingga total subjek menjadi 33 subjek.

Tabel 1. Karakteristik Subjek

Karakteristik	Perlakuan (n=17)			Kontrol (n=16)			p
	Mean \pm SD	n	%	Mean \pm SD	n	%	
Usia (tahun)							
Usia 40-50	53,12 \pm 4,58	3	17,6	50,75 \pm 4,56	7	43,7	0,083 ^b
Usia 51-60		14	82,4		9	56,2	
Status Gizi							
Overweight (23-24.9)	28,33 \pm 2,73	2	11,8	26,82 \pm 2,80	4	25	0,127 ^a
Obesitas I (≥ 25)		15	88,2		12	75	
Aktivitas Fisik							
Ringan (<600MET)	587,71 \pm 278,08	7	41,2	633,94 \pm 437,259	10	62,5	0,718 ^a
Sedang (600-2999 MET)		10	58,8		6	37,5	
Kadar Kolesterol Total pre							
<200mg/dl	198,82 \pm 16,85	12	70,6	203,25 \pm 16,63	7	43,8	0,263 ^b
>200mg/dl		5	29,4		9	56,2	

^aUji *Independent t-test*

^bUji *Mann-Whitney*

Tabel 1 menunjukkan rerata usia, status gizi, aktivitas fisik, dan kadar kolesterol total subjek sebelum penelitian. Hasil uji beda dua kelompok menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada usia, status gizi, aktivitas fisik, dan kadar kolesterol total subjek antara dua kelompok ($p > 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki karakter usia, status gizi, aktivitas fisik, dan kadar kolesterol total pre yang sama sebelum dilakukan intervensi.

Kadar Kolesterol Total Sebelum dan Sesudah Intervensi

Perbedaan kadar kolesterol total sebelum dan setelah intervensi disajikan untuk melihat perubahan rerata pada masing-masing kelompok setelah 14 hari intervensi.

Tabel 2. Perbedaan Kadar Kolesterol Total Sebelum dan Setelah Intervensi pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

Variabel	Kolesterol Total pre (mg/dl)	Kolesterol Total post (mg/dl)	Δ Kolesterol Total (mg/dl)	<i>p</i>
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	
Perlakuan (n=17)	198,82 \pm 16,85	218,12 \pm 25,44	19,29 \pm 21,58	0,005 ^a
Kontrol (n=16)	203,25 \pm 16,63	251,88 \pm 32,32	48,62 \pm 28,77	0,001 ^b

^a Uji *Wilcoxon*

^b Uji *Paired T-test*

Tabel 2. Menunjukkan rerata kadar kolesterol total sebelum intervensi pada kelompok perlakuan yaitu 198,82 mg/dl. Terjadi peningkatan pada kadar kolesterol total setelah intervensi pada kelompok ini dengan rerata 218 mg/dl. Sedangkan rerata kadar kolesterol total pada kelompok kontrol sebelum intervensi yaitu 203,25 mg/dl dan terjadi peningkatan pada kadar kolesterol total kelompok kontrol yaitu 251,88 mg/dl setelah intervensi.

Pengaruh Variabel Bebas dan Variabel Perancu Terhadap Perubahan Kadar Kolesterol Total

Variabel bebas pada penelitian ini yaitu pemberian sari belimbing wuluh yang dikategorikan menjadi kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Pengaruh variabel bebas dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Analisis bivariat pemberian sari belimbing wuluh terhadap perubahan kolesterol total pada dua kelompok

		Δ Kolesterol Total				<i>p</i>
		Berefek menurunkan		Tidak berefek menurunkan		
		n	%	n	%	
Sari Belimbing Wuluh	Perlakuan	3	17,6	14	82,4	0,227 ^a
	Kontrol	0	0	16	100	

^a Uji *Fisher's Exact*

Tabel 3. Menunjukkan bahwa pemberian sari belimbing wuluh tidak berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan kadar kolesterol total ($p > 0,05$).

Variabel perancu diantaranya asupan zat gizi subjek meliputi asupan energi, lemak, protein, serat, vitamin C, kolesterol, dan aktivitas fisik selama intervensi. Asupan zat gizi dikategorikan menjadi berisiko ($\geq 100\%$ AKG), dan tidak berisiko ($< 100\%$ AKG). Aktivitas fisik dikategorikan menjadi berisiko (aktivitas fisik rendah ≤ 600 MET-menit/minggu) dan tidak berisiko (aktivitas

fisik sedang > 600 MET-menit/minggu). Pengaruh variabel bebas dan variabel perancu dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 4. Analisis bivariat variabel perancu terhadap Perubahan Kolesterol

Total pada dua kelompok

		ΔKolesterol Total				p
		Berefek Menurunkan		Tidak Berefek		
		N	%	N	%	
Asupan Energi	Tidak Berisiko (<100%)	3	13,6	19	86,4	0,534 ^a
	Berisiko (≥100%)	0	0	11	100	
Asupan Lemak	Tidak Berisiko (<100%)	1	6,2	15	93,8	1,000 ^a
	Berisiko (≥100%)	2	11,8	15	88,2	
Asupan Protein	Tidak Berisiko (<100%)	3	10,7	25	89,3	1,000 ^a
	Berisiko (≥100%)	0	0	5	100	
Asupan Serat	Tidak Berisiko (>100%)	0	0	0	0	-
	Berisiko (≤100%)	3	9,1	30	90,9	
Asupan Vitamin C	Tidak Berisiko (>100%)	1	14,3	6	85,7	0,523
	Berisiko (≤100%)	2	7,7	24	92,3	
Asupan Kolesterol	Tidak Berisiko (<100%)	1	9,1	10	90,9	1,000 ^a
	Berisiko (≥100%)	2	9,1	20	90,9	
Aktivitas Fisik (MET – menit/minggu)	Tidak Berisiko (>600)	3	18,8	13	81,2	0,103 ^a
	Berisiko (≤600)	0	0	17	100	

^a Uji Fisher's Exact

Tabel 4. Menunjukkan bahwa variabel perancu yaitu asupan energi, lemak, protein, serat, vitamin C dan kolesterol pada kedua kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol tidak berpengaruh terhadap perubahan kadar kolesterol total.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan subjek sebanyak 33 orang, terbagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok perlakuan sebanyak 17 subjek dan kelompok kontrol sebanyak 16 subjek. Pemilihan subjek sebanyak 33 orang sebelumnya dilakukan dengan melakukan pengumpulan data awal meliputi usia, berat badan, tinggi badan, IMT, aktivitas fisik, dan kadar kolesterol total. Pengumpulan data awal dilakukan untuk mendapatkan subjek penelitian yang homogen dan sesuai dengan kriteria inklusi. Hasil uji beda menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan usia, IMT, aktivitas fisik, dan kadar kolesterol total pada masing-masing kelompok ($p > 0.05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa kedua kelompok dalam keadaan yang sama pada saat penelitian dilakukan.

Karakteristik responden yang terlibat dalam penelitian ini adalah wanita dengan usia 40-60 tahun. Usia subjek pada kedua kelompok dengan rentang usia 40-50 tahun, yaitu sebanyak 10 subjek dan usia 51-60 tahun, yaitu sebanyak 23 subjek. Hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan rerata usia wanita pada kedua kelompok ($p > 0,05$). Usia dan jenis kelamin berhubungan erat dalam peningkatan kadar kolesterol total. Usia merupakan salah satu faktor risiko alami

terjadinya hiperkolesterolemia yang pada umumnya terjadi pada usia dewasa.¹⁹ Wanita merupakan kelompok yang paling banyak dijumpai menderita penyakit metabolisme lemak. Menurut NCEP ATP, kategori umur yang berisiko lebih besar menderita hiperkolesterolemia adalah yang berusia lebih dari 45 tahun. Sebuah studi meta-analisis pada tahun 2013 di Iran menyatakan prevalensi hiperkolesterolemia pada wanita lebih tinggi sebesar 41,8% dibandingkan pria sebesar 38,9%.²⁰

Subjek penelitian dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Rerata IMT pada subjek penelitian ini tergolong obesitas. Status gizi yang dimiliki wanita dalam penelitian ini adalah *overweight* sebanyak 6 subjek dan obesitas sebanyak 27 subjek. Hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan rerata IMT pada kedua kelompok ($p > 0,05$). Keadaan *overweight* dan obesitas dapat mempengaruhi kadar kolesterol total dan memiliki risiko terjadinya penyakit jantung. Penderita obesitas memiliki kelainan hormon leptin yang dapat mengganggu dan mengontrol nafsu makan yang berdampak pada penyimpanan lemak dalam tubuh terganggu sehingga menimbulkan gangguan metabolisme lipoprotein yang ditandai dengan kadar trigliserida (TG) dan ester kolesterol meningkat. Peningkatan kadar TG yang besar dalam sirkulasi darah menyebabkan kadar kolesterol yang dibawa oleh *very low density lipoprotein* (VLDL) dan *low density lipoprotein* (LDL) meningkat sehingga menyebabkan penumpukan lemak berlebihan didalam tubuh dan meningkatkan kadar kolesterol total.^{6,21}

Aktivitas fisik subjek pada dua kelompok dalam penelitian ini berada dalam kategori ringan sebanyak 17 subjek dan kategori sedang sebanyak 16 subjek berdasarkan pengukuran aktivitas fisik menurut IPAQ. Tidak terdapat perbedaan aktivitas fisik antara subjek pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol ($p > 0,05$). Aktivitas fisik yang teratur dapat meningkatkan kadar *high density lipoprotein* (HDL) dan menurunkan kadar LDL. Aktivitas fisik yang teratur akan meningkatkan aktivitas enzim lipoprotein lipase dan menurunkan aktivitas enzim hepatik lipase. Lipoprotein lipase menghidrolisis TG dan VLDL sehingga meningkatkan konversi VLDL dan *intermediate density lipoprotein* (IDL). Sebagian IDL akan dikonversi menjadi LDL oleh hepatik lipase dan sisanya akan diambil oleh hati dan jaringan perifer dengan perantara reseptor LDL. Mekanisme tersebut dapat menyebabkan terjadinya penurunan kolesterol.²²

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian sari belimbing wuluh terhadap kadar kolesterol total. Berdasarkan hasil uji *chi square* menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh pemberian sari belimbing wuluh terhadap kadar kolesterol total ($p > 0,05$). Pada kedua kelompok terjadi peningkatan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah intervensi. Rerata

peningkatan kadar kolesterol total pada kelompok perlakuan sebesar 19,29 mg/dl dan rerata peningkatan kadar kolesterol total pada kelompok kontrol sebesar 48,62 mg/dl.

Faktor lain yang memengaruhi kadar kolesterol total dan menjadi variabel perancu adalah asupan zat gizi selama intervensi yang meliputi asupan energi, lemak, protein, serat, vitamin C, dan kolesterol. Asupan zat gizi dianalisis dengan menggunakan *recall*. Hasil *recall* dibandingkan dengan kebutuhan asupan harian berdasarkan AKG 2013 yang memperhitungkan IMT dan usia masing-masing subjek. Hasil *recall* menunjukkan asupan energi, lemak, protein, serat, vitamin C, dan kolesterol pada kedua kelompok tidak berpengaruh terhadap perubahan kadar kolesterol total.

Pemberian sari belimbing wuluh dapat menurunkan kadar kolesterol total karena buah belimbing wuluh memiliki kandungan senyawa kimia antara lain saponin, flavonoid, dan vitamin C yang berpotensi sebagai aktivitas antihipertensi, antihiperlidemia, dan antihiperqlikemia. Berdasarkan penelitian, diketahui bahwa dalam 100 ml sari buah belimbing wuluh mengandung flavonoid 41,03 mg dan vitamin C 32,55 mg.²³ Saponin merupakan senyawa kimia yang banyak diperoleh dari bahan alami seperti tumbuhan dalam bentuk glikosida yang terikat dengan steroid atau triterpena. Saponin mempunyai aktivitas farmakologi sebagai immunomodulator, antikarsinogenik, antiinflamasi, antivirus, antimikroba, antiprotozoa, hipoglikemik, hipokolesterolemik, dan antioksidan. Terdapat hubungan saponin dengan metabolisme kolesterol yaitu kandungan yang terdapat dalam saponin dapat menurunkan kolesterol dengan cara mengikat asam empedu dalam usus.²⁴ Saponin dapat menghambat reabsorpsi asam empedu oleh sel usus sehingga asam empedu akan segera diekskresikan bersama feses.

Flavonoid berperan mencegah risiko penyakit jantung dengan cara menurunkan laju oksidasi lemak. Asupan yang mengandung flavonoid berkaitan dengan penurunan risiko kematian akibat penyakit jantung. Beberapa penelitian menyatakan, flavonoid dapat menurunkan hiperlipidemia pada manusia. Fungsi flavonoid lainnya adalah dapat meningkatkan efektifitas vitamin C, sebagai anti inflamasi dan mencegah terjadinya pengeroposan tulang.^{25,26}

Vitamin C (asam askorbat) sebagai antioksidan yang terkandung didalamnya bersifat mengurangi risiko aterosklerosis dengan cara menghambat metabolisme LDL dalam lesi aterosklerosis sekunder untuk mencegah oksidasi LDL pada lesi aterosklerotik.⁶ Vitamin C juga berperan dalam metabolisme kolesterol, yaitu peningkatan laju kolesterol yang dibuang dalam bentuk asam empedu, peningkatan kadar HDL, dan penurunan penyerapan kembali asam empedu dan konversinya menjadi kolesterol, juga berperan dalam pembentukan

kolagen, sehingga mampu mencegah aterosklerosis. Fungsi lain Vitamin C adalah untuk membantu reaksi hidrosilasi dalam pembentukan garam empedu untuk meningkatkan ekskresi kolesterol dan menurunkan kadar kolesterol dalam darah, dapat mencegah peroksidasi lipid, mengurangi stres oksidatif dan meningkatkan fungsi endotel melalui produksi nitrat oksida.²⁷

Namun, dalam penelitian ini sari belimbing wuluh tidak dapat menurunkan kadar kolesterol total. Faktor lain yang dapat mempengaruhi tidak terjadinya penurunan kadar kolesterol total adalah waktu atau durasi pemberian yang kurang lama yaitu hanya dilakukan 14 hari sehingga tidak terjadi penurunan kadar kolesterol total dan juga dosis sari belimbing wuluh yang diberikan hanya 100 ml. Dosis pemberian sari belimbing wuluh tersebut didapatkan dari hasil konversi dosis tikus 2 ml/200g BB dari penelitian sebelumnya. Kenaikan kadar kolesterol dalam penelitian ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang sukar dikendalikan oleh peneliti diantaranya faktor genetik, keadaan *menopause*, dan penyakit seperti dislipidemia dan diabetes mellitus serta kondisi lain yang mempengaruhi kadar kolesterol total.

Faktor genetik dapat mempengaruhi kadar kolesterol total seseorang. Kelainan metabolisme kolesterol total dapat diketahui sejak anak-anak atau segera setelah kelahiran. Kelainan gen yang mengatur metabolisme yang berasal dari keluarga disebut hiperkolesterolemia familial (HF).²⁸ HF merupakan salah satu penyebab tersering dari kelainan gen pengatur homeostatis lemak tubuh. Kelainan hiperkolesterolemia familial terjadi karena adanya mutasi gen pada reseptor LDL (R-LDL), sehingga terjadi perubahan struktur maupun fungsi dari reseptor yang mengikat LDL plasma.²⁹

Beberapa penyakit penyerta pada hiperkolesterolemia yang berkaitan seperti diabetes mellitus. Penyebab hiperkolesterolemia pada penyakit diabetes mellitus dikarenakan asam lemak bebas yang berlebihan beredar di plasma darah bersamaan dengan rendahnya fungsi dari VLDL dan kilomikron. Penyakit penyerta lainnya yang berpengaruh terhadap kadar kolesterol total adalah penyakit ginjal, familial hiperlipidemia, dan aterosklerosis yang menunjukkan pola lipoprotein yang abnormal.³⁰ Dalam penelitian ini, tidak dilakukan pemeriksaan medis sehingga tidak diketahui kemungkinan adanya penyakit penyerta pada subjek karena pada skrining awal hanya menanyakan riwayat penyakit yang pernah diderita.

Kejadian *menopause* di Indonesia terjadi setelah wanita berusia 50 tahun. Pada wanita *menopause*, terjadi penurunan drastis estrogen ovarium yang dapat mempengaruhi sistem kardiovaskuler. Hormon estrogen terdiri dari estriol, estron, dan estradiol. Berkurangnya estradiol akibat hilangnya fungsi ovarium dapat menyebabkan gangguan penurunan metabolisme, salah satunya adalah metabolisme lipid. Hormon estrogen pada wanita berfungsi sebagai kardioprotektif, yaitu untuk mencegah terbentuknya plak di pembuluh arteri

dengan meningkatkan kadar HDL.³¹ Dalam penelitian ini, sebagian besar subjek berusia diatas 45 tahun sehingga memungkinkan beberapa subjek sudah mengalami *menopause*.

KETERBATASAN PENELITIAN

Tidak dilakukan uji laboratorium untuk mengetahui besar kandungan saponin pada sari belimbing wuluh. Tidak dilakukan *recall* asupan saponin dan flavonoid selain dari belimbing wuluh serta tidak adanya data *recall* sebelum intervensi sehingga tidak dapat diketahui kemungkinan penyebab adanya perubahan asupan selama intervensi dan juga tidak dilakukan pemeriksaan medis untuk mengetahui penyakit yang diderita subjek saat ini.

SIMPULAN

Pemberian sari belimbing wuluh sebanyak 100 ml selama 14 hari tidak berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol total kelompok perlakuan dan kelompok kontrol ($p>0.05$).

SARAN

Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat membedakan karakteristik subjek seperti wanita dengan menopause dan tidak menopause. Selain itu, perlu dilakukan uji untuk mengetahui lebih detail mengenai kandungan saponin yang terkandung dalam sari belimbing wuluh.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. Mohammad Sulchan, M.Sc., DA Nutr., Sp. GK dan dr. Martha Ardiaria, M.Si. Med selaku penguji atas bimbingan, saran dan masukan yang membangun untuk karya tulis ilmiah ini. Terima kasih kepada orang tua, keluarga, Emil Yunia Susanti, dan teman-teman yang telah mendoakan, seluruh subjek yang berpartisipasi dalam penelitian ini yaitu kantor Bapermasdes, Gedung Pandanaran, dan Kantor Dinaskertrans yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian, dan semua pihak yang telah memotivasi dan mendukung sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ujjani S, Analis J. Hubungan Antara Usia Dan Jenis Kelamin Dengan Kadar Kolesterol Penderita Obesitas RSUD Abdul Moeloek Provinsi Lampung. Poltekkes. 2014;4(1):43-48.
2. CS N, Knopf H, Schienkiewitz A, Ziese T, Nowossadeck E. Prevalence Of Dyslipidemia Among Adults in Germany Result of the Germany Health Interview and Examination Survey for Adults (DEG1). Bundesgesundheitsbl. 2013;1-7.

3. Malazy OT, Qorbani M, Samavat T, Sharifi F, Larijani B, Fakhzadeh H. Prevalence of Dyslipidemia in Iran: A Systematic Review and Meta-Analysis Study. *Int J Prev Med.* April 2014; 5(4): 373-93. 7
4. Stapleton PA, Goodwill AG, James ME, Brock RW, Frisbee JC. Hypercholesterolemia and microvascular dysfunction: Interventional Strategies. *J Inflamm.* 2010;1-10.
5. Kanter MM, Kris-etherton PM, Fernandez ML, Vickers KC, Katz DL. Exploring the Factors That Affect Blood Cholesterol and Heart Disease Risk: Is Dietary Cholesterol as Bad for You as History Leads Us to Believe? 1, 2. *Am Soc Nutr.* 2012;711-7.
6. Kathleen MB, Mayes PA. Sintesis, Transpor dan Eksresi Kolesterol. In: Murray RK, Graner DK, Mayes PA, Rodwell VW, editors. *Biokimia Harper*. Edisi 27. Jakarta; Penerbit Buku Kedokteran EGC;2009.p.239-49
7. Ahmed F, Waslien C, Al-Sumaie M, Prakash P. Trends and risk factors of Hypercholesterolemia among Kuwaiti adults: National Nutrition Surveillance Data from 1998 to 2009. *Journal Nutrition.* 2012;28(9):917-23.
8. World Health Organization. *World Health Statistic 2013.*2013
9. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah 2013.* Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.2013.
10. Jellinger PS, Smith DA, Mehta AE, Ganda O, Handelsman Y, Rodbard H, et al. American Association Of Clinical Endocrinologists' Guidelines For Management Of Dyslipidemia and Prevention Of Atherosclerosis. *AACE Lipid Atheroscler Endocr Pr.* 2012;(C)
11. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2007.* Jakarta: Balitbang Kemenkes RI, 2007.
12. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013.* Jakarta: Balitbang Kemenkes RI, 2013.
13. Erwinanto, Santoso A, Putranto JNE, Tedjasukmana P, Suryawan R, Rifqi S, et al. Pedoman Tatalaksana Dislipidemia. *J Kardiologi Indones.*2013;34(4):245-70.
14. Fahrunnida, Rarastoeti P. Kandungan saponin buah, daun dan tangkai daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). *Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam.* 2015: 220-224.
15. Surialaga S, Dhianawaty D, Martiana A, Andreanus AS. Efek Antihiperkolesterol Jus Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L .*) terhadap Mencit Galur Swiss Webster Hiperkolesterolemia. 2011;45(38):125-9.
16. F. Yusuf, Felia Inez. Efek Jus Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap kadar Low Density Lipoprotein (LDL) dan High Density Lipoprotein (HDL) Tikus Jantan Galur Wistar [Tesis].Jawa Barat: Universitas Kristen Maranatha; 2012.
17. Rosmaliani A. Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L*) Terhadap Kadar Kolesterol LDL Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) [Artikel Penelitian]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret;2012.
18. IPAQ. *Guidelines For Data Processing Journal.* 2013:21-26.
19. Stapleton PA, Goodwill AG , James ME , Brock RW, Frisbee JC. Hypercholesterolemia and microvascular dysfunction: Interventional Strategies. *J Inflamm.* 2010;1-10

20. Grundy SM, Cleeman JI, Bairey Merz CN, Brewer Hb, Clark LT, Hunninghake DB, Pasternak RC, Smith SC et al, for the Coordination Commite Of the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III Guidelines Circulation. Adult Treatment Panel III Guidelines 2004; 110:227-39.
21. Giesberg H.N, Karmally W. Nutrition, lipids and cardiovascular disease .2006;64:15-26.
22. Arthur SL, Otto AS. Response of blood lipid to exercise training alone or combined with dietary intervention. Medicine & science in sports and exercise. 2001;33(6)
23. Rahmawati RD, Candra A. Pengaruh pemberian sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap kadar glukosa darah tikus *Sprague dawley*. Journal of Nutrition College. 2015; 4(2):486-491.
24. Moses T, Papadopoulou KK, Osbourn A. Metabolic and Functional Diversiy of Saponins, Biosynthetic intermediates and Semisynthetic Derrivatives. Biochemistry and Molecular Biology. 2014;49(6) 439-462.
25. Ghasemzadeh Ali, Ghasemzadeh Neda. Falvonoids and Phenolic acids : Role and biochemical activity in plants and human. Journal of Medical Plants Research. Journal of Medicinal Plants Research. 2011;5(31).
26. Gross. Flavonoids and Cardiovascular Disease. Pharmaceutical Biology.2004;42: 21-35.
27. Alkhamees OA. Protective effects of vitamin-P and vitamin-C on hypercholesterolemia -induced oxidative hepatic damage and lipid profile changes in female rats: A comparative study. J Appl Pharm Sci. 2013;3(4):99–105.
28. Espinheira C, Vasconcelos C, Margarida A, Alves C, Bourbon M, Guerra A. Hypercholesterolemia- A disease with expression since childhood. Rev Port Cardiol. 2013;32(5):379–86.
29. Prawitasari T, Sastroasmoro S. Skrinning Sistematis Terhadap Hiperkolesterolemia Familial pada Anak Berdasarkan Kriteria MedPed. Sari Pediatri. 2011;13(2).
30. American Heart Association. Circulation Journal of the American Heart Association. Third report of the national Cholesterol Aducation Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. 2002.
31. Suparman E, Prof R, Manado RDK. Profil Lipid Wanita Menopause di Pantl Werdha Damai Manado. 2016;4(1).