

PENGARUH PEMBERIAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale var rubrum*) TERHADAP KADAR KOLESTEROL LDL WANITA DISLIPIDEMIA

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada
Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun oleh

HANUM PUTRI HAPSARI

22030110120029

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2014**

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Jahe Merah (*Zingiber officinale var rubrum*) terhadap Kadar Kolesterol LDL Wanita Dislipidemia” telah dipertahankan di hadapan penguji dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Hanum Putri Hapsari
NIM : 22030110120029
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : IlmuGizi
Universitas : Diponegoro Semarang
Judul Proposal : Pengaruh Pemberian Jahe Merah (*Zingiber officinale var rubrum*) terhadap Kadar Kolesterol LDL Wanita Dislipidemia

Semarang, 29 September 2014

Pembimbing,

dr. Hesti Murwani R.,M.Si.Med

NIP. 198008082005012002

**PENGARUH PEMBERIAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale var rubrum*) TERHADAP
KADAR KOLESTEROL LDL WANITA DISLIPIDEMIA**
Hanum Putri Hapsari¹, Hesti Murwani Rahayuningsih²

ABSTRAK

LatarBelakang: Peningkatan kadar kolesterol LDL meningkatkan risiko terjadinya penyakit kardiovaskuler. Jahe merah, yang banyak dikonsumsi sebagai bumbu, sudah digunakan sebagai pengobatan herbal tradisional. Jahe merah merupakan bahan makanan alternatif yang mengandung flavonoid yang dapat menurunkan kadar kolesterol LDL. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian jahe merah terhadap kadar kolesterol LDL pada wanita dislipidemia.

Metoda: Penelitian *true experimental* dengan *pre-post test control group* diterapkan pada 34 wanita dislipidemia dengan kadar kolesterol LDL lebih dari 100 mg/dl sampai 159 mg/dl yang dikelompokkan menggunakan sistem acak sederhana menjadi 1 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol. Subjek diberikan minuman jahe merah dengan dosis 3,2 ml/kg berat badan selama 21 hari. Kadar kolesterol LDL ditentukan melalui metode langsung (*direct homogenous enzymatic method*) setelah subjek berpuasa selama 10 jam. Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk*. Data dianalisis dengan *dependent t-test*, *independent t-test*, *Mann-Whitney*, uji *Pearson*, dan uji *Spearman* pada tingkat kepercayaan 95%.

Hasil: Pemberian jahe merah dapat menurunkan kadar kolesterol LDL pada kelompok perlakuan sebesar 12,75%.

Kesimpulan: Pemberian jahe merah dengan dosis 3,2 ml/kg berat badan selama 21 hari dapat menurunkan kadar kolesterol LDL secara signifikan pada wanita dislipidemia.

Kata kunci : jahemerah, kolesterolLDL, dislipidemia

-
1. Mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang
 2. Dosen Program Studi S1 Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang

**THE EFFECTS OF RED GINGER (*Zingiber officinale var rubrum*) ON LDL
CHOLESTEROL LEVEL IN DYSLIPIDEMIA WOMEN**
Hanum Putri Hapsari¹, Hesti Murwani Rahayuningsih²

ABSTRACT

Background: Elevated levels of LDL cholesterol increase the risk of cardiovascular disease. Red ginger, widely consumed as spice, has also been used as traditional herbal medicine. Red ginger was an alternative source of flavonoid food which was able to lower LDL cholesterol level. The aim of this study was to analyze the effects of red ginger administration towards LDL cholesterol level in dyslipidemia women.

Methods: A true experimental with pre-post test control group design was conducted to 34 dyslipidemia women with LDL cholesterol level more than 100 mg/dl to 159 mg/dl which grouped using simple random sampling system into 1 control group and 1 treatment group. The subject was given red ginger drink at dosage 3,2 ml/kg body weight for 21 days. LDL cholesterol level was determined using direct homogenous enzymatic method after an overnight fast 10 hours. Shapiro-Wilk was used to analyze normality of the data. All data collected were analyzed using dependent t-test, independent t-test, Mann-Whitney, Pearson test, and Spearman test at 95% confidence level.

Result: Red ginger administration was able to lower LDL cholesterol level at treatment group as much as 12,75%.

Conclusion: Red ginger administration at 3,2 ml/kg body weight dosages for 21 days is able to show significant lowering effect to LDL cholesterol level in dyslipidemia women.

Key words: red ginger, LDL cholesterol, dyslipidemia

-
1. College Student of Undergraduate Nutrition Science Major of Study, Medical Faculty, Diponegoro University, Semarang
 2. Lecturer of Undergraduate Nutrition Science Major of Study, Medical Faculty, Diponegoro University, Semarang

PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskuler merupakan penyebab kematian utama di dunia. Menurut badan kesehatan dunia (WHO) pada tahun 2008, setidaknya 17,3 juta orang meninggal akibat penyakit kardiovaskuler yang mewakili 30% dari seluruh kematian global. Angka ini diperkirakan akan terus meningkat mencapai 23,3 juta kematian di dunia pada tahun 2030.¹ Pada tahun 2011 Profil kesehatan Provinsi Jawa Tengah melaporkan bahwa terdapat 62,43% (880.193) penyakit kardiovaskuler dari total 1.409.857 kasus penyakit tidak menular.² Data Dinas Kesehatan Kota Semarang tahun 2012 terdapat 8.462 kasus penyakit kardiovaskuler dengan rentang umur 15-64 tahun. Pada tahun 2012 terdapat 1344 kasus kematian yang diakibatkan karena penyakit kardiovaskuler. Jumlahnya menurun pada tahun 2013 menjadi 960 kasus namun masih menjadi penyebab kematian tertinggi di Semarang.^{3,4}

Dislipidemia merupakan salah satu faktor risiko penyakit kardiovaskuler yang ditandai dengan tidak normalnya jumlah lemak dalam darah. Meningkatnya kadar koleserol dan lipoprotein merupakan indikator lipid penyebab utama dislipidemia.⁵ Kolesterol adalah komponen semua membran sel di dalam tubuh. Kolesterol LDL berfungsi mengangkut kolesterol ke sel perifer di seluruh tubuh. Penurunan kolesterol LDL adalah faktor risiko yang dapat dimodifikasi pada wanita dislipidemia.⁶

Profil lipid serum dapat diperbaiki dengan modifikasi diet. Diet memberikan efek yang lebih aman sehingga sangat dianjurkan. Selain membatasi konsumsi makanan yang berasal dari lemak sumber hewani juga dianjurkan untuk konsumsi jenis bahan makanan yang memiliki kandungan antioksidan. *Zingiber officinale* var. *rubrum* atau jahe merah adalah rempah-rempah yang memiliki kandungan antioksidan. Indonesia adalah salah satu negara penghasil jahe yang sudah mengekspor jahe ke Jepang, Amerika, Saudi Arabia, dan Malaysia.⁷ Jahe sudah lama digunakan sebagai obat tradisional di Indonesia. Kegunaan jahe antara lain sebagai kemoprotektif, hipolipidemik, anti inflamasi, anti viral, anti mual dan anti muntah, migrain, dan anti ulcerogenik.^{8,9}

Jahe mengandung senyawa *volatile* dan *non volatile*. Senyawa *volatile* terdiri dari berbagai senyawa terpenoid. Senyawa *non-volatile* terdiri dari

senyawa-senyawa flavonoid dan polifenol ([6]-gingerol dan turunanannya) yang mempunyai aktivitas antioksidan tinggi untuk mencegah adanya radikal bebas dalam tubuh.^{10, 11} Jahe dapat meningkatkan aktivitas enzim 7α -hydroxylase yang berperan dalam biosintesis asam empedu dan merangsang perubahan kolesterol menjadi asam empedu yang menyebabkan eksresi kolesterol dalam tubuh.¹² Jahe juga meningkatkan kapasitas antioksidan plasma total dan menurunkan peroksidasi lipid.¹³

Penelitian sebelumnya mengenai pemberian serbuk jahe dengan dosis 5,7 mg/ekor/hari selama 14 hari dapat menurunkan efek radikal bebas malondialdehida (MDA) pada tikus putih yang diinduksi CCl₄ dalam plasma darah.¹⁴ Pemberian jus jahe 4 ml selama 21 hari pada tikus dapat menurunkan kolesterol LDL namun tidak signifikan.¹⁵ Penelitian lain menggunakan ekstrak jahe 300 mg/100 ml/kg berat badan (BB) selama 49 hari pada tikus *Rattus novergicus* yang telah diinduksi vanaspati didapatkan hasil penurunan kolesterol LDL yang lebih rendah jika dibandingkan dengan kelompok yang tidak diberi ekstrak jahe.¹⁶ Selain itu penelitian menggunakan jus jahe 4 ml per kg berat badan selama 10 hari terhadap tikus yang diinduksi aloksan signifikan dapat menurunkan kadar kolesterol LDL.¹⁷

Jahe merah diolah menjadi minuman yang berbahan dasar jahe merah dengan penambahan air dan pemanis. Jahe merah dalam bentuk minuman lebih mudah dibuat dan dikonsumsi dibandingkan dengan jahe yang diekstrak atau dibuat menjadi serbuk. Pengolahan jahe merah menjadi minuman dapat mengoptimalkan pemanfaatannya. Selain itu minuman dari jahe segar lebih banyak mengandung senyawa aktif seperti zingeberen dan minyak atsiri dibandingkan dengan jahe kering. Kandungan minyak atsiri yang lebih tinggi berkorelasi dengan tingginya kandungan antioksidannya.¹⁸ Minuman jahe merah memiliki kandungan total fenol 387.93 ppm dan aktivitas antioksidan sebesar 62.19%.¹⁹

Penelitian menggunakan jahe merah pada manusia belum pernah dilakukan sebelumnya, karena itu peneliti ingin melakukan penelitian pengaruh pemberian jahe merah terhadap kadar kolesterol LDL pada wanita dengan dislipidemia. Dosis yang akan digunakan adalah 3,2 ml/kg BB per hari.

Pemberian dosis ini belum pernah dilakukan pada manusia dan berdasarkan hasil konversi dosis dari penelitian terdahulu yang telah membuktikan pemberian jahe merah sebanyak 4 ml/kg BB pada tikus dapat menurunkan kolesterol LDL.¹⁷ Hal inilah yang mendasari dilakukannya penelitian ini. Pemilihan subjek penelitian di lingkungan kantor Sekertaris Daerah (SETDA) Provinsi Jawa Tengah, kantor Dinas Pengelolaan Keuangan Dan Aset Daerah (DPKAD) Kota Semarang, dan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kota Semarang dianggap dapat mewakili populasi dengan aktivitas fisik yang sama.

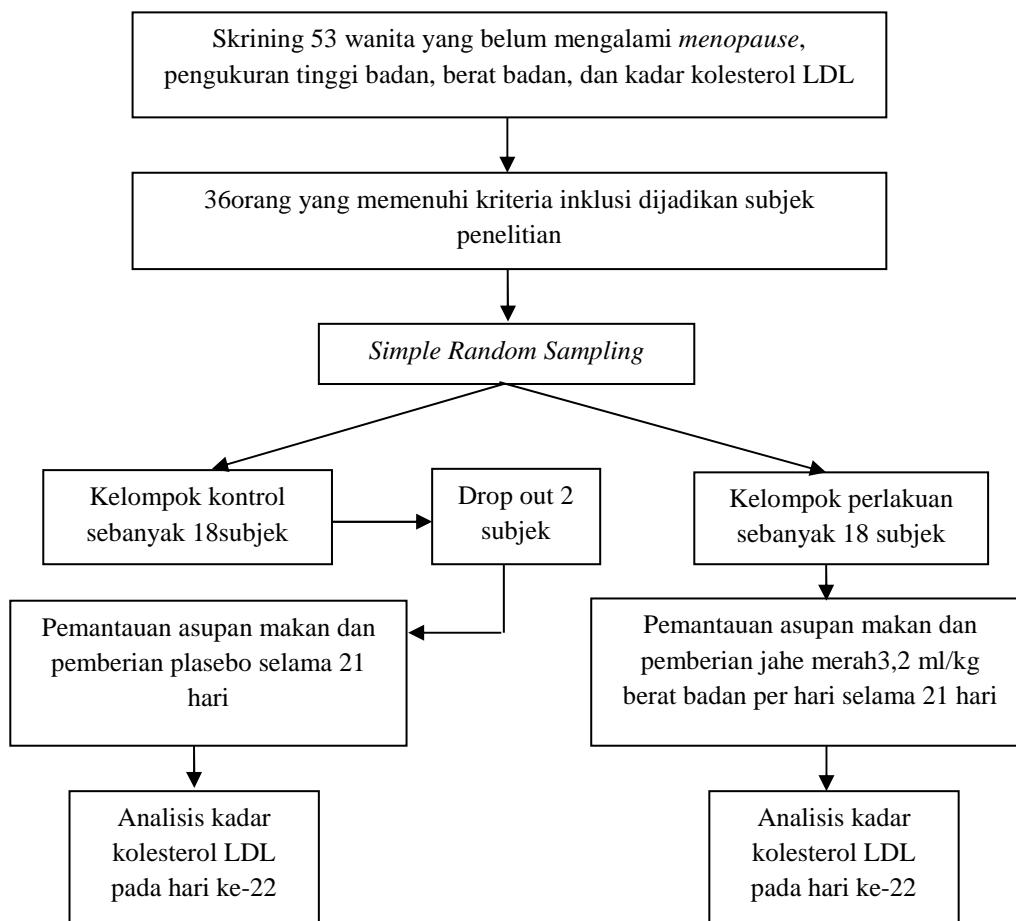
METODE

Penelitian ini menggunakan desain *true eksperimental* dengan rancangan *pre-post control group design*.²⁰ Variabel terikat (*dependent*) dalam penelitian ini adalah kadarkolesterol LDL, sedangkan variabel bebas (*independent*) adalah pemberian jahe merah. Variabel perancu(*confounding*) adalah asupan zat gizi yang terdiri dari asupan energi, asupan protein, asupan karbohidrat, asupan lemak, asupan serat, dan asupan kolesterol selama penelitian selain dari intervensi yang diberikan.

Subjek penelitian adalah karyawan kantor SETDA Provinsi Jawa Tengah, kantor DPKADKota Semarang, dan BAPPEDAKota Semarang.Kriteria inklusi memiliki kadar kolesterol LDL lebih dari 100mg/dl hingga 159 mg/dl, indeks massa tubuh (IMT) lebih dari 18,5 kg/m², belum mengalami menopause, tidak sedang dalam keadaan hamil dan menyusui, bersedia menjadi subjek penelitian, tidak sedang mengonsumsi obatanti hiperlipidemia, dan tidak dalam perawatan dokter terkait penyakit jantung dan pembuluh darah, diabetes melitus, hipertensi, gagal ginjal, tidak merokok dan tidak mengonsumsi alkohol. Perhitungan subjek penelitian menggunakan rumus *uji hipotesis terhadap rerata dua populasi independen* dan dibutuhkan sebanyak 30subjek. Penentuan subjek penelitian menggunakan metode *consecutive sampling*. Sebanyak 53 orang bersedia diambil darahnya untuk proses skrining awal. Kadar kolesterol LDL dianalisis dengan pemeriksaan laboratorium menggunakan metode langsung (*direct homogenous enzymatic method*).Darah diambil dari pembuluh venaoleh petugas laboratorium setelah subjek berpuasa selama ±10 jam. Dari proses skrining awal diperoleh sebanyak 36 orang yang memenuhi kriteria inklusi untuk menjadi

subjek penelitian. Subjek dibagi menjadi 2 kelompok dengan metode *simple random sampling*, yang terdiri atas satu kelompok kontrol dan satu kelompok perlakuan, masing-masing kelompok terdiri atas 18 subjek.

Setelah subjek terpilih dan dibagi menjadi dua kelompok maka kelompok perlakuan diberikan minuman jahe merah dengan dosis 3,2 ml/kg BB per hari dan kelompok kontrol diberikan *placebo* yaitu sirup rendah kalori 25 ml yang telah ditambahkan air sebanyak 200 ml. Pemberian minuman jahe merah dan *placebo* dilakukan selama 21 hari. Pembuatan minuman jahe merah menggunakan metode pada penelitian Mayani, dkk.⁽¹⁹⁾ Asupan sehari-hari baik untuk kelompok kontrol maupun perlakuan tidak dikontrol dan dibiarkan sebagaimana biasanya. Sementara kepatuhan konsumsi jahe merah dan *placebo* dikontrol dengan menggunakan formulir daya terima. Terdapat 2 subjek yang *drop out* pada kelompok kontrol dalam penelitian ini karena mengonsumsi obat antihiperlipidemia.



Gambar 1. Bagan alur kerja penelitian

Klasifikasi IMT menggunakan kategori WHO menurut kriteria Asia Pasifik.²¹ Pencatatan asupan zat gizi dilakukan menggunakan *food records* selama penelitian sebanyak 6 kali yang dilakukan pada 3 hari kerja dan 3 hari libur.²² Data asupan zat gizi pada *food record* dalam satuan ukuran rumah tangga (URT) dikonversi ke dalam satuan gram kemudian dianalisis menggunakan program *nutrisoft*. Kebutuhan individu diperoleh dengan mengkonversikan angka kecukupan gizi (AKG) untuk individu dengan cara membandingkan berat badan aktual dengan berat badan rujukan untuk usia 30-50 tahun pada tabel AKG 2013, kemudian dikalikan 100% maka didapatkan persen tingkat kecukupan asupan zat gizi. Tingkat asupan zat gizi dibagi menjadi 3 kategori, yaitu baik (>100% AKG), sedang (81-99% AKG), dan kurang (<80% AKG).²³

Semua data diolah menggunakan program statistik. Analisis univariat dilakukan untuk mendeskripsikan data karakteristik subjek. Data tersebut diuji normalitas menggunakan *shapiro-wilk*. Data usia, asupan serat, dan rerata perubahan kadar kolesterol LDL yang berdistribusi tidak normal dilakukan uji non parametrik. Perbedaan kadar kolesterol LDL sebelum dan sesudah perlakuan diuji dengan *dependent t-test*. Perbedaan pengaruh perlakuan kedua kelompok dianalisis dengan *independent t-test* dan uji *Mann-Whitney*. Analisis bivariat dilakukan untuk melihat hubungan asupan zat gizi pada kelompok kontrol dan perlakuan terhadap rata-rata kadar kolesterol LDL. Data diuji dengan uji *Pearson* dan uji *Spearman*. Pengujian dilakukan dengan tingkat signifikansi (α) 0,05 dan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL

Karakteristik subjek

Tabel 1. Karakteristik subjek sebelum penelitian

Variabel	Perlakuan (n = 18)		Kontrol (n = 16)		p
	Mean±SD	Median (min-max)	Mean±SD	Median (min-max)	
Usia (tahun)		45,50 (34-50)		45,50 (33-50)	0,475 ^b
IMT (kg/m²)	25,96±4,48		26,12±5,76		0,935 ^a
Kadar Kolesterol LDL (mg/dl)	127,82±16,54		128,18±12,00		0,935 ^a

^aIndependent t-test

^b Mann-Whitney

Karakteristik subjek meliputi gambaran kelompok usia, IMT, dan kadar kolesterol LDL subjek sebelum penelitian. Tabel 1 menunjukkan hasil uji beda bahwa tidak terdapat perbedaan usia, IMT, dan kadar kolesterol LDL antara kelompok perlakuan dan kontrol ($p>0,05$).

Tabel 2. Gambaran usia dan IMTsubjek

Variabel	Perlakuan (n=18)		Kontrol (n=16)	
	N	%	n	%
Usia				
30 – 35	2	5,9	1	2,9
36 – 40	1	2,9	2	5,9
41 – 45	6	17,6	5	14,7
46 – 50	9	26,5	8	23,5
IMT (kg/m²)				
Normal (18,5 – 22,9 kg/m ²)	4	11,8	4	11,8
Overweight (23,0 – 24,9 kg/m ²)	4	11,8	5	14,7
Obesitas I (25 – 29,9 kg/m ²)	6	17,6	4	11,8
Obesitas II (> 30,0 kg/m ²)	4	11,8	3	8,8

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar subjek memiliki IMT dengan kategori *obesitas I* (17,6%) pada kelompok perlakuan dan *overweight* pada kelompok kontrol.

Gambaran asupan zat gizisubjek

Asupan zat gizisubjek yang didapatkan selama penelitian yaitu meliputi energi, karbohidrat, protein, lemak, serat, dan kolesterol.

Tabel 3. Asupan energi, protein, karbohidrat, lemak,serat, dan kolesterol

Asupan Zat Gizi	Tingkat Asupan Zat Gizi	Kelompok			
		Perlakuan (n=18)		Kontrol (n=16)	
		n	%	n	%
Energi	Kurang	16	47,09	12	35,29
	Sedang	1	2,94	4	11,76
	Baik	1	2,94	0	0
Protein	Kurang	13	38,23	12	35,29
	Sedang	1	2,94	3	8,82
	Baik	4	11,76	1	2,94
Karbohidrat	Kurang	18	52,94	13	38,23
	Sedang	0	0	2	5,88
	Baik	0	0	1	2,94
Lemak	Kurang	4	11,76	4	11,76
	Sedang	7	20,58	4	11,76
	Baik	7	20,58	8	23,52
Serat	Kurang	18	52,94	16	47,05
	Sedang	0	0	0	0
	Baik	0	0	0	0
Kolesterol	Baik	7	20,58	8	23,52
	Lebih	11	32,35	8	23,52

Tabel 3 menunjukkan bahwa asupan zat gizi kelompok perlakuan dan kontrol sebagian besar mengalami kekurangan pada energi, protein, karbohidrat,

dan serat. Asupan lemak pada dua kelompok termasuk baik. Asupan kolesterol pada kelompok perlakuan sebagian besar berlebih namun pada kelompok kontrol sebagian besar termasuk baik.

Tabel 4. Asupan zat gizi subjek selama penelitian

Asupan	Perlakuan (n=18)		Kontrol (n=16)		p
	Mean±SD	Median (min-max)	Mean±SD	Median (min-max)	
Energi	1481,60±275,59		1503,98±341,99		0,834 ^a
Protein	49,39±14,44		45,8031±9,54		0,405 ^a
Karbohidrat	212,06±33,49		206,0275±58,69		0,711 ^a
Lemak	48,93±24,05		57,5606±21,03		0,277 ^a
Serat		9,76(4,70- 13,58)		13,58(4,16- 24,77)	0,836 ^b
Kolesterol	242,56±130,03		180,73±109,02		0,146 ^a

^aIndependent t-test

^b Mann-Whitney

Tabel 4 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan rerata asupan energi, protein, karbohidrat, lemak, serat, dan kolesterol antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol ($p>0,05$).

Pengaruh pemberian jahe merahterhadaprerata kadar kolesterol LDL

Pengaruh pemberian jahe merahterhadaprerata kadar kolesterol LDL dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5.Pengaruh pemberian jahe merahterhadaprerata kolesterol LDL sebelum dan setelah perlakuan

Kelompok	Kadar LDL pre		Kadar LDL post		p	
	(mg/dl)		(mg/dl)			
	Mean±SD	Median(min-max)	Mean±SD	Median(min-max)		
Perlakuan	128,18±12,00		111,4722±16,53		14,00(6,70- 37,80) 0,000 ^a	
Kontrol	127,8222±16,53		126,25±14,89		4,10(-22,00- 18,10) 0,455 ^a	
p	0,935 ^b		0,009 ^b		0,000 ^c	

^aDependent t-test ^b Independent t-test

^cMann-Whitney

Pada tabel 5 dapat dilihat bahwa rerata kolesterol LDL pada kelompok perlakuan terdapat perbedaan yang bermakna ($p<0,05$) antara sebelum dan sesudah pemberian jahe merah. Terdapat penurunan rerata kolesterol LDL pada kelompok kontrol tetapi secara statistik kolesterol

LDL sebelum dan sesudah perlakuan tidak terdapat perbedaan yang bermakna ($p>0,05$). Perbedaan rerata perubahan kadar kolesterol LDL antar kedua kelompok dianalisa menggunakan *Mann-Whitney*, didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan rerata perubahan kadar kolesterol LDL yang bermakna ($p<0,05$) antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Hubungan asupan zat gizi terhadap rata-rata kadar kolesterol LDL

Hubungan asupan zat gizi pada kelompok kontrol dan perlakuan terhadap rata-rata kadar kolesterol LDL dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hubungan asupan zat gizi terhadap rata-rata kadar kolesterol LDL pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol

Asupan zat gizi	Perlakuan (n=18)	Kontrol (n=16)
	p	p
Energi	0,564 ^a	0,644 ^a
Protein	0,400 ^a	0,774 ^a
Karbohidrat	0,902 ^a	0,188 ^a
Lemak	0,743 ^a	0,314 ^a
Serat	0,911 ^a	0,444 ^b
Kolesterol	0,103 ^a	0,513 ^a

^auji Pearson

^buji Spearman

Hubungan asupan zat gizi masing-masing kelompok dianalisa menggunakan uji *Pearson* dan uji *Spearman*, didapatkan hasil bahwa yang berhubungan kadar kolesterol LDL pada kelompok perlakuan adalah jahe merah karena tidak ada keterkaitan antara asupan zat gizi dengan kadar kolesterol LDL ($p>0,05$). Pada kelompok kontrol asupan zat gizi tidak berkorelasi dengan kadar kolesterol LDL ($p>0,05$).

PEMBAHASAN

Peningkatan kadar kolesterol LDL merupakan faktor risiko penyakit kardiovaskuler yang dapat dimodifikasi pada wanita. Kadar kolesterol LDL cenderung mengalami peningkatan dengan bertambahnya usia karena aktivitas reseptornya yang menurun.⁶ Subjek dislipidemia pada penelitian ini berusia 30-50 tahun sejalan dengan penelitian di Pakistan bahwa risiko dislipidemia pada wanita

meningkat seiring dengan bertambahnya usia dan juga dapat disebabkan karena peningkatan persen lemak tubuh dan nilai IMT lebih dari normal.^{24, 25}

Sebanyak 26 subjek pada dua kelompok memiliki IMT dengan kategori *overweight*, obesitas I dan obesitas II. Pada keadaan *overweight* dan obesitas sering terjadi gangguan metabolisme lipoprotein, sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan kadar kolesterol LDL.²⁶ Terdapat 8 subjek dengan kategori IMT normal namun memiliki kadar kolesterol LDL diatas normal. Orang dengan kategori IMT yang normal seharusnya memiliki kadar kolesterol LDL normal. Peningkatan IMT 1% dari kategori normal akan meningkatkan risiko penyakit kardiovaskuler 3,3% pada wanita. Berkurangnya berat badan sebanyak 1 kg akan mengurangi kadar kolesterol LDL sebesar 0,68%.²⁷ Hal ini tidak sesuai dengan penelitian di Jakarta bahwa tidak ada perbedaan kadar kolesterol LDL yang bermakna secara statistik antara kelompok IMT normal, *overweight*, dan obesitas I pada subjek usia 35-85 tahun.²⁵

Berdasarkan hasil analisis statistik terdapat penurunan kadar kolesterol LDL kelompok perlakuan yang bermakna. Sehingga pemberian jahe merah 3,2 ml/kg BB per hari berpengaruh pada penurunan kadar kolesterol LDL. Semua subjek pada kelompok perlakuan mengalami penurunan kadar kolesterol LDL sesudah diberi jahe merah. Terdapat 5 subjek yang mengalami peningkatan dan 11 subjek yang mengalami penurunan kadar kolesterol LDL pada kelompok kontrol. Kepatuhan subjek pada kelompok perlakuan dan kontrol setiap hari dikontrol melalui formulir kepatuhan. Peneliti tidak dapat memastikan minuman diminum 100% karena tidak mungkin langsung dihabiskan saat diberikan pukul 08.00. Beberapa hal yang dapat mempengaruhi kadar kolesterol LDL di dalam penelitian ini yaitu faktor perancu berupa asupan makanan.

Asupan zat gizi mempengaruhi kadar kolesterol LDL dalam darah. Asupan kolesterol pada kedua kelompok sebanyak 18 orang berada dalam kategori lebih. *American Heart Association* (AHA) merekomendasikan untuk tidak mengonsumsi lebih dari 200 mg kolesterol per hari. Asupan kolesterol yang berlebih hingga 500 mg per hari dapat meningkatkan kadar kolesterol LDL.²⁸ Asupan lemak pada kedua kelompok sebanyak 15 orang berada dalam kategori baik. Asupan yang kaya lemak jenuh dan kolesterol dianggap sebagai

faktor penyebab meningkatnya prevalensi serangan jantung, infark miokard, hipertensi dan aterosklerosis. Untuk mencegahnya maka kadar lemak dalam darah harus pada batas aman. Cara menurunkan kadar lemak yang efektif adalah dengan mengonsumsi asupan makanan dari asam lemak tak jenuh ganda, omega-3, dan asam lemak omega-6.⁵

Asupan serat pada kedua kelompok berada pada kategori kurang. Meningkatkan konsumsi makanan yang mengandung serat sebanyak 25-30 g/hari dapat menurunkan kadar kolesterol LDL.²⁸ Asupan karbohidrat pada kelompok kontrol sebanyak 13 orang dan 18 orang pada kelompok perlakuan termasuk dalam kategori kurang. Diet karbohidrat yang sangat rendah efektif untuk menurunkan berat badan $7,6 \pm 0,7$ kg serta kolesterol LDL 11,86 mg/dl selama 3 bulan pada wanita.²⁹

Jahe merah pada penelitian ini diolah menjadi minuman yang terbuat dari jahe merah segar dengan penambahan air dan gula rendah kalori sebanyak 5 gram agar lebih diterima subjek. Jahe merah memiliki rasa kepedasan yang lebih jika dibandingkan dengan jahe jenis lainnya. Kepedasan jahe merah disebabkan oleh gingerol, yang merupakan bagian dari fenol. Konsentrasi gingerol pada jahe segar lebih banyak jika dibandingkan dengan jahe kering.¹¹ Jahe merah dapat mengurangi kolesterol LDL dengan cara meningkatkan aktivitas enzim 7α -hydroxylase dalam biosintesis asam empedu dan merangsang perubahan kolesterol menjadi asam empedu.^{12, 13, 30}

Flavonoid dalam jahe juga dapat mengaktifkan sistem multi enzim, seperti sitokrom P-450 dan b5 yang mempengaruhi metabolisme lipid dan asam empedu. Enzim sitokrom P-450 dapat memediasi pembentukan asam empedu dari kolesterol melalui beberapa enzim sehingga jumlah asam empedu meningkat. Peningkatan tersebut dapat meningkatkan ekskresi asam empedu sebagai jalur utama eliminasi kolesterol.³¹ Asam empedu akan menghambat pencernaan makanan secara keseluruhan karena partikel lemak mencakup bagian dari makanan lain yang membuatnya tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan sehingga metabolisme lemak terganggu.¹⁰ Selain itu, flavonoid juga mengaktifasi reseptör LDL (apo B-100, E). Peningkatan reseptör LDL mengindikasikan terjadinya penurunan kolesterol LDL.³¹

Jahe merah mengandung komponen bioaktif seperti [6]-gingerol, [8]-gingerol, [10]-gingerol and [6]-shogaol secara berturut-turut sebesar 18.03 mg/g, 4.09 mg/g, 4.61 mg/g, dan 1.36 mg/g.^{32, 33} [6]-shogaol menunjukkan aktivitas *scavenging 1,1 diphenyl-2 picrylhydrazyl* (DPPH) yang signifikan dibandingkan dengan gingerol.Xantin oksidase merupakan sumber radikal bebas oksigen. Pada fase reperfusi (reoksigenasi), xantin oksidase bereaksi dengan molekul oksigen, sehingga melepaskan radikal bebas superoksid. Gingerol dan shogaol menghambat produksi superoksid yang dihasilkan oleh xanthine/xanthine oxidase. Senyawa fenolik (gingerol dan shogaol) yang menghambat xantin oksidase atau yang menghambat produksi serta mengambil superoksid dikarenakan efek gabungan dari pengambilan superoksid dan penghambatan aktivitas dari xantin oksidase.³²

Jahe juga meningkatkan kapasitas antioksidan plasma total dan menurunkan peroksidasi lipid.Peroksidasi lipid berkurang dengan berubahnya tingkatenzimatik superokida dismutase, katalase, dan glutation peroksidase dalam darah. Jahe dapat mengurangi oksidasi selular dan mengambil anion superokida dan radikal hidroksil.Aktivitas antioksidan dari jahe disebabkan oleh pengambilan anion superokida dan radikal hidroksil oleh beberapa senyawa jahe seperti gingerol, shogaol dan beberapa turunan keton fenolik.¹³

Aktivitas antioksidan jahe merah segar sebesar 80,91% mengalami penurunan sesudah menjadi minuman jahe merah sebesar 62,19%. Penurunan aktivitas antioksidan dapat terjadi karena terdapat penambahan air pada minuman jahe merah dengan rasio 1:10. Semakin tinggi rasio air yang digunakan maka akan menyebabkan kadar gingerol pada jahe menurun yang menyebabkan aktivitas antioksidannya menurun juga.¹⁹

KETERBATASAN PENELITIAN

Keterbatasan penelitian ini adalah tidak dilakukan penimbangan berat badan saat penelitian berlangsung sehingga penentuan dosis hanya berdasarkan berat badan saat awal penelitian.Selain itu tidak dilakukan pengujian kandungan flavonoid yang terdapat dalam minuman jahe merah.Asupan zat giziyang mengandung flavonoid pada subjek juga tidak dapat dianalisis menggunakan program *nutrisoft*.

SIMPULAN

Pemberian jahe merah 3,2 ml/kg BB per hari selama 21hari memberikan pengaruhpenurunan yang signifikan terhadap kadar kolesterol LDL. Ada perbedaan rerata perubahan kadar kolesterol LDL antara kedua kelompok.

SARAN

1. Dilakukan uji laboratorium mengenai kandungan flavonoid pada minuman jahe merah.
2. Penderita dislipidemia dengan kadar kolesterol LDL lebih dari 100mg/dl hingga 159 mg/dl dapat meminum jahe merah sebagai salah satu sumber flavonoid sebagai minuman alternatif untuk menurunkan kadar kolesterol LDL dengan dosis 3,2 ml/kg BB per hari.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kepada Allah SWT dan terima kasih kepada dosen pembimbing dan penguji yang telah memberikan banyak saran dan masukan dalam penelitian serta penulisan karya tulis ilmiah ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh subjek dan enumerator yang ikutberpartisipasi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. Cardiovascular diseases (CVDs) [2013 July 19]. Available from: [who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/index.html](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/index.html).
2. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah2011.
3. Profil Kesehatan Kota Semarang Tahun 2012. 2013 Juni. Tersedia di: http://www.dinkes-kotasemarang.go.id/?p=halaman_mod&jenis=profil.
4. Profil Kesehatan Kota Semarang Tahun 2013. 2014 Mei. Tersedia di: http://www.dinkes-kotasemarang.go.id/?p=halaman_mod&jenis=profil.
5. Sharma R, Moffatt RJ. Diet And Nutrition Therapy In Dyslipidemia. Dyslipidemia: Causes, Diagnosis and Treatment. India: Novapublishers Co.; 2011.
6. Phan BAP, Toth PP. Dyslipidemia in women: etiology and management. International Journal of Women's Health. 2014;6:185-94.
7. Plotto A. GINGER: Post-Production Management for Improved Market Access. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO); 2002.
8. Malhotra S, Singh AP. Medicinal properties of Ginger (*Zingiber officinale* Rosc.). Natural Product Radiance. 2003;2(6).
9. Webb GP. Dietary Supplements & Functional Foods. London: Blackwell Publishing; 2006.
10. Stoilova I, Krastanov A, Stoyanova A, Denev P, Gargova S. Antioxidant activity of a ginger extract (*Zingiber officinale*). Food Chemistry. 2007;102(3):764-70.
11. Ali BH, Blunden G, Tanira MO, Nemmar A. Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): a review of

- recent research. Food and chemical toxicology : an international journal published for the British Industrial Biological Research Association. 2008;46(2):409-20.
12. Srinivasan, Sambaiah. The Effect of Spices on Cholesterol 7 Alpha-Hydroxylase Activity and on Serum and Hepatic Cholesterol Levels in the Rat. Journal International de Vitaminologie et de Nutrition 1991;61(4):364-9.
 13. Al-Azhary DB. Ginger Enhances Antioxidant Activity and Attenuates Atherogenesis in Diabetic Cholesterol-Fed Rats. Australian Journal of Basic and Applied Sciences. 2011;5(12):2150-8.
 14. Mulyani SL, Orbayinah S. Pengaruh Serbuk Jahe Merah (*Zingiber Officinale Rosc.*) Terhadap Kadar Malondialdehyde (MDA) Plasma Pada Tikus Putih Terinduksi Karbon Tetraklorida (CCl₄). Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta; 2010.
 15. Prasad SS, Kumar S, Vajpeyy SK, Bhavsar VH. To Establish The Effect Of Ginger-Juice *Zingiber Officinale* (*Zingiberaceae*) On Important Parameters Of Lipid Profile. International Journal of Pharma Sciences and Research (IJPSR). 2012;2(4).
 16. Paul P, Islam MK, Mustari A, Khan MZI. Hypolipidemic Effect Of Ginger Extract in Vanaspati Fed Rats. Bangl J Vet Med. 2012;10(1&2):93-6.
 17. Sultana S, Akter S, Khan MI. Anti-Hyperlipidemic Action Of *Zingiber Officinale* (Ginger) Juice In Alloxan Induced Diabetic Rats. Ibrahim Med Coll J. 2012;6(2):55-8.
 18. Supriyanto, Cahyono B. Perbandingan Kandungan Minyak Atsiri Antara Jahe Segar Dan Jahe Kering.2012.
 19. Mayani L, Yuwono SS, Ningtyas DW. The Effect of Size Reduction of Ginger and Water Ratio on Physical Chemical and Organoleptic of Ginger (*Zingiber officinale*) Extract. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2014;2(4):148-58.
 20. Husein A, Karyomanggolo W, Dahlan AM, Aswhita B, Ismet NO. Desain Penelitian. 3 ed. Jakarta: Sagung Seto; 2008.
 21. WHO. WHO Technical Report Series no 894. Genewa: WHO; 2000.
 22. Gibson RS. Principles of Nutritional Assesment. 2nd ed. USA: Oxford University Press; 2005.
 23. Supariyasa, Fajar I. Penilaian Status Gizi. Jakarta: Badan Penerbit Kedokteran EGC; 2001.
 24. Humayun A, Shah A, Alam S, Hussein H. Relationship Of Body Mass Index And Dyslipidemia In Different Age Groups Of Male And Female Population Of Peshawar. J Ayub Med Coll Abbottabad. 2009;21(2):141-4.
 25. Mawi M. Indeks Massa Tubuh Sebagai Determinan Penyakit Jantung Koroner pada Orang Dewasa Berusia diatas 35 Tahun. J Kedokter Trisakti. 2004;23(3):87-92.
 26. Howard. BV, Ruotolo. G, Robbins. DC. Obesity and Dyslipidemia. Endocrinol Metab Clin N Am. 2003;32:855–67.
 27. Anderson JW, Konz EC. Obesity and Disease Management: Effects of Weight Loss on Comorbid Conditions. OBESITY RESEARCH. 2001;9(4):326-34.
 28. Krummel DA. Medical Nutrition Therapy for Cardiovascular Disease. In: Mahan LK, Escott-Stump S, editors. Krause's Food & Nutrition Theraphy. 12 ed. Canada: Elsevier; 2008. p. 833-64.
 29. Brehm. BJ, Seeley. RJ, Daniels. SR, D'alessio. DA. A Randomized Trial Comparing a Very Low Carbohydrate Diet and a Calorie-Restricted Low Fat Diet on Body Weight and Cardiovascular Risk Factors in Healthy Women. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2003;88(4):1617–23.
 30. Alizadeh-Navaei R, Roozbeh F, Saravi M, Pouramir M, Jalali F, Moghadamnia AA. Investigation of the effect of ginger on the lipid levels. Saudi Med J. 2008;29(9):1280-4.

31. Oliveira TT, Ricardo KFS, Almeida MR, Costa MR, Nagem TJ. Hypolipidemic Effect of Flavonoids and Cholestyramine in Rats. Latin American Journal of Pharmacy. 2007;26(3):407-10.
32. Dugasani S, Pichika MR, Nadarajah VD, Balijepalli MK, Tandra S, Korlakunta JN. Comparative antioxidant and anti-inflammatory effects of [6]-gingerol, [8]-gingerol, [10]-gingerol and [6]-shogaol. Journal of ethnopharmacology. 2010;127(2):515-20.
33. Fathona D. KANDUNGAN GINGEROL DAN SHOGAOL, INTENSITAS KEPEDASAN DAN PENERIMAAN PANELIS TERHADAP OLEORESIN JAHE GAJAH (*Zingiber officinale* var. Roscoe), JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* var. Amarum), DAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. Rubrum). Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2011.

LAMPIRAN

Metode Pembuatan Minuman Jahe Merah

Bahan

1. Jahe merah sebanyak 22,5 gram
2. Gula rendah kalori sebanyak 5 gram (2 bungkus)
3. Air sebanyak 225 ml

Alat

1. Kompor
2. Panci
3. Pengaduk
4. Kain saring
5. Timbangan

Cara

1. Melakukan sortasi jahe merah yang tidak busuk
2. Mencuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada rimpang jahe
3. Menggeprek jahe jika sudah bersih dari kotoran
4. Menimbang jahe sesuai dosis yang dibutuhkan
5. Menambahkan air
6. Merebus selama ± 10 menit dengan suhu 95°C
7. Melakukan penyaring menggunakan kain saring
8. Menambahkan gula rendah kalori pada minuman jahe merah yang telah disaring
9. Mengaduk hingga mendapatkan larutan yang homogen
10. Memasukkan minuman jahe merah ke dalam botol kemasan

Keterangan:

Minuman jahemerah sebanyak 225 ml diminumsatu kali dalam sehari untuk orang yang memiliki berat badan 70 kg. Jika berat badan kurang atau lebih dari 70 kg maka dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

3,2 ml x berat badan dalam kilogram = ml minuman jahemerah per hari.

Dokumentasi Penelitian



Pencucian jahe



Penggeprekkan jahe



Penimbangan jahe



Perebusan jahe



Penyaringan jahe



Plaseboden sari jahemerah



Pengambilan darah oleh petugas laboratorium

NO ID SUBYEK	KELOMPOK	TAHUN LAHIR	USIA	TINGGI BADAN	BERAT BADAN	BB AKG	IMT	LDL PRE	LDL POST	SELISIH	ASUPAN			
											ENERGI			
											RECALL	KEB	%	KAT
1	KONTROL	1975	39	1.59	59	55	23.34	137	135	2	1979.33	2306.36	85.82	CUKUP
3	KONTROL	1969	45	1.56	66.7	55	27.41	110	99	11	1746.17	2607.36	66.97	KURANG
11	KONTROL	1968	46	1.51	79	55	34.65	130	127.9	2.1	1128.00	3088.18	36.53	KURANG
12	KONTROL	1971	43	1.49	44.6	55	20.09	122.7	112.5	10.2	1395.67	1743.45	80.05	CUKUP
14	KONTROL	1965	49	1.54	91.1	55	38.41	137.5	132.6	4.9	1806.33	3561.18	50.72	KURANG
19	KONTROL	1968	46	1.515	66.7	55	29.06	148.7	144.6	4.1	1666.33	2607.36	63.91	KURANG
20	KONTROL	1966	48	1.6	50	55	19.53	123.5	118.1	5.4	1547.33	1954.55	79.17	KURANG
21	KONTROL	1981	33	1.63	64.9	55	24.43	104.5	96	8.5	1420.83	2537.00	56.00	KURANG
22	KONTROL	1968	46	1.59	48	55	18.99	124.4	132.9	-8.5	1532.83	1876.36	81.69	CUKUP
23	KONTROL	1969	45	1.6	59.6	55	23.28	119.6	123.5	-3.9	2148.00	2329.82	92.20	CUKUP
24	KONTROL	1973	41	1.58	53.1	55	21.27	119.7	132.8	-13.1	1201.00	2075.73	57.86	KURANG
26	KONTROL	1964	50	1.46	57.8	55	27.12	128.4	118.2	10.2	857.00	1996.73	42.92	KURANG
28	KONTROL	1969	45	1.56	72.3	55	29.71	139.1	121	18.1	1194.00	2826.27	42.25	KURANG
31	KONTROL	1966	48	1.545	55.3	55	23.17	138.8	141.1	-2.3	1539.00	2161.73	71.19	KURANG
33	KONTROL	1968	46	1.55	56	55	23.31	143	138.9	4.1	1167.00	2189.09	53.31	KURANG
34	KONTROL	1977	37	1.6	86.9	55	33.94531	124	146	-22	1734.83	3397.00	51.07	KURANG

Keterangan:

Keb = Kebutuhan

Ket = Keterangan

NO ID SUBY EK	ASUPAN																			
	PROTEIN				KARBOHIRDRAT				LEMAK				SERAT				KOLESITEROL			
	RECA LL	KE B	%	KAT	RECA LL	KEB	%	KAT	RECA LL	KE B	%	KAT	RECA LL	KE B	%	KAT	RECA LL	KE B	%	KAT
1	56.86	61.15	92.99	KURANG	221.77	346.49	64.01	KURANG	100.31	64.36	155.85	BAIK	12.44	32.18	38.64	KURANG	174.67	200	87.33	BAIK
3	44.03	69.13	63.70	KURANG	198.31	391.71	50.63	KURANG	92.96	72.76	127.76	BAIK	14.73	36.38	40.48	KURANG	29.67	200	14.83	BAIK
11	33.42	81.87	40.82	CUKUP	141.73	463.95	30.55	KURANG	48.33	86.18	56.08	KURANG	8.80	43.09	20.42	KURANG	229.00	200	114.50	LEBIH
12	51.15	46.22	110.66	BAIK	163.47	261.92	62.41	KURANG	61.02	48.65	125.42	BAIK	8.37	24.33	34.42	KURANG	274.83	200	137.42	LEBIH
14	55.22	94.41	58.48	CUKUP	252.59	535.01	47.21	KURANG	65.36	99.38	65.76	KURANG	11.66	49.69	23.45	KURANG	113.83	200	56.92	BAIK
19	46.41	69.13	67.14	KURANG	252.34	391.71	64.42	KURANG	53.58	72.76	73.64	KURANG	11.01	36.38	30.26	KURANG	205.17	200	102.58	LEBIH
20	40.51	51.82	78.17	KURANG	205.11	293.64	69.85	KURANG	64.62	54.55	118.48	BAIK	11.16	27.27	40.93	KURANG	236.67	200	118.33	LEBIH
21	50.52	67.26	75.12	KURANG	167.24	381.14	43.88	KURANG	63.91	70.80	90.27	CUKUP	9.56	35.40	27.02	KURANG	144.33	200	72.17	BAIK
22	48.76	49.75	98.01	KURANG	228.24	281.89	80.97	CUKUP	47.14	52.36	90.03	CUKUP	8.56	26.18	32.69	KURANG	169.00	200	84.50	BAIK
23	54.69	61.77	88.58	KURA	353.12	350.100.	BAAIK		64.60	65.0	99.3	CUKUP	24.77	32.5	76.1	KURA	98.50	200	49.2	BAI

		7	4	NG		01	89			2	6			1	9	NG			5	K
24	35.74	55.0 3	64.9 5	KURA NG	152.26	311. 84	48.8 3	KURA NG	57.14	57.9 3	98.6 4		14.39	28.9 6	49.6 8	KURA NG	221.83	200	110. 92	LEBI H
26	23.49	59.9 0	39.2 1	KURA NG	121.74	299. 51	40.6 4	KURA NG	33.55	55.7 0	60.2 3	KURA NG	6.97	29.4 3	23.6 7	KURA NG	30.00	200	15.0 0	BAI K
28	53.60	74.9 3	71.5 3	KURA NG	153.40	424. 60	36.1 3	KURA NG	41.36	78.8 7	52.4 4	KURA NG	4.32	39.4 4	10.9 5	KURA NG	444.00	200	222. 00	LEBI H
31	49.06	57.3 1	85.6 0	KURA NG	273.69	324. 76	84.2 7	CUKUP	25.82	60.3 3	42.8 0	KURA NG	4.16	30.1 6	13.7 9	KURA NG	248.00	200	124. 00	LEBI H
33	35.79	58.0 4	61.6 6	KURA NG	197.74	328. 87	60.1 3	KURA NG	26.24	61.0 9	42.9 4	KURA NG	5.31	30.5 5	17.3 7	KURA NG	23.00	200	11.5 0	BAI K
34	53.60	90.0 6	59.5 1	CUKUP	213.69	510. 34	41.8 7	KURA NG	75.03	94.8 0	79.1 4	KURA NG	8.53	47.4 0	17.9 9	KURA NG	249.33	200	124. 67	LEBI H

NO ID SUBYEK	KELOMPOK	TAHUN LAHIR	USIA	TINGGI BADAN	BERAT BADAN	BB AKG	IMT	LDL PRE	LDL POST	SELISIH	ASUPAN			
											ENERGI			
											RECALL	KEB	%	KAT

2	PERLAKUAN	1964	50	1.55	45.2	55	18.81	123	109	14	1244.83	1561.45	79.72	KURANG
4	PERLAKUAN	1969	45	1.6	65.1	55	25.43	104	82	22	1775.00	2544.82	69.75	KURANG
5	PERLAKUAN	1980	34	1.55	73.6	55	30.63	130	115	15	1900.83	2877.09	66.07	KURANG
6	PERLAKUAN	1964	50	1.55	64.5	55	26.85	125	118	7	1628.83	2228.18	73.10	KURANG
7	PERLAKUAN	1964	50	1.52	46	55	19.91	149	136	13	1518.67	1589.09	95.57	CUKUP
8	PERLAKUAN	1972	42	1.58	58.3	55	23.35	147	133	14	1597.67	2279.00	70.10	KURANG
9	PERLAKUAN	1969	45	1.58	67.9	55	27.20	147	129	18	1397.17	2654.27	52.64	KURANG
10	PERLAKUAN	1967	47	1.55	62.9	55	26.18	117.9	106.6	11.3	1722.17	2458.82	70.04	KURANG
13	PERLAKUAN	1974	40	1.57	63.5	55	25.76	128.2	112.9	15.3	1239.00	2482.27	49.91	KURANG
15	PERLAKUAN	1973	41	1.56	50.6	55	20.79	108.6	101.9	6.7	1388.83	1978.00	70.21	KURANG
16	PERLAKUAN	1966	48	1.55	86.1	55	35.84	117	109	8	1084.00	3365.73	32.21	KURANG
17	PERLAKUAN	1964	50	1.56	75	55	30.82	155.1	126	29.1	1191.00	2590.91	45.97	KURANG
18	PERLAKUAN	1971	43	1.54	57.7	55	24.33	147.1	137	10.1	1645.00	2255.55	72.93	KURANG
25	PERLAKUAN	1964	50	1.63	73.1	55	27.51	123.4	98.7	24.7	1691.83	2525.27	67.00	KURANG
27	PERLAKUAN	1968	46	1.56	60.7	55	24.94	114.3	100.4	13.9	1569.00	2372.82	66.12	KURANG
29	PERLAKUAN	1964	50	1.525	76.3	55	32.81	109.5	97.2	12.3	1311.00	2635.82	49.74	KURANG
30	PERLAKUAN	1979	35	1.68	70	55	24.80	145	107.2	37.8	916.00	2736.36	33.48	KURANG
32	PERLAKUAN	1969	45	1.42	43.1	55	21.37	109.7	87.6	22.1	1848.00	1684.82	109.69	BAIK

Keterangan:

Keb = Kebutuhan

Ket = Keterangan

NO ID SUBY EK	ASUPAN																			
	PROTEIN				KARBOHIRDRAT				LEMAK				SERAT				KOLESITEROL			
	RECA LL	KE B	%	KAT	RECA LL	KEB	%	KAT	RECA LL	KE B	%	KAT	RECA LL	KE B	%	KAT	RECA LL	KE B	%	KAT
2	46.97	46.84	100.27	BAIK	176.92	234.22	75.54	KURANG	38.87	43.56	89.24	CUKUP	9.54	23.01	41.48	KURANG	189.50	200	94.75	BAIK
4	56.03	67.47	83.05	KURANG	243.51	382.31	63.69	KURANG	63.60	71.02	89.56	CUKUP	12.55	35.51	35.33	KURANG	232.50	200	116.25	LEBIH
5	63.48	76.28	83.23	KURANG	255.47	432.23	59.10	KURANG	69.43	80.29	86.47	CUKUP	10.24	40.15	25.51	KURANG	327.00	200	163.50	LEBIH
6	53.56	66.85	80.13	KURANG	213.06	334.23	63.75	KURANG	64.41	62.15	103.62	BAIK	9.71	32.84	29.56	KURANG	216.00	200	108.00	LEBIH
7	47.23	47.67	99.08	KURANG	174.00	238.36	73.00	KURANG	74.06	44.33	167.08	BAIK	10.36	23.42	44.24	KURANG	192.17	200	96.08	BAIK
8	59.83	60.42	99.02	KURANG	215.53	342.38	62.95	KURANG	54.30	63.60	85.37	CUKUP	9.30	31.80	29.25	KURANG	152.00	200	76.00	BAIK
9	42.58	70.37	60.51	KURANG	197.10	398.76	49.43	KURANG	49.83	74.07	67.27	KURANG	9.82	37.04	26.50	KURANG	199.17	200	99.58	BAIK
10	54.39	65.19	83.44	KURANG	196.73	369.39	53.26	KURANG	82.78	68.62	120.64	BAIK	11.15	34.31	32.51	KURANG	151.50	200	75.75	BAIK
13	31.06	65.81	47.20	KURANG	267.48	372.92	71.73	KURANG	6.02	69.27	8.69	KURANG	12.75	34.64	36.81	KURANG	28.00	200	14.00	BAIK
15	52.68	52.44	100.46	BAIK	179.55	297.16	60.42	KURANG	49.69	55.20	90.02	CUKUP	7.20	27.60	26.10	KURANG	449.17	200	224.58	LEBIH
16	26.66	89.23	29.88	CUKUP	233.28	505.64	46.14	KURANG	4.90	93.93	5.22	KURANG	4.70	46.96	10.01	KURANG	46.00	200	23.00	BAIK

17	25.02	77.7 3	32.1 9	KURA NG	219.04	388.6 4	56.3 6	KURA NG	22.26	72.2 7	30.80	KURA NG	7.66	38.1 8	20.0 6	KURA NG	297.00	200	148.5 0	LEBI H
18	62.77	59.8 0	104. 98	BAIK	233.90	338.8 6	69.0 3	KURA NG	53.49	62.9 5	84.97	CUKUP	13.58	31.4 7	43.1 5	KURA NG	203.83	200	101.9 2	LEBI H
25	62.82	75.7 6	82.9 3	KURA NG	217.66	378.7 9	57.4 6	KURA NG	63.09	70.4 4	89.56	CUKUP	9.01	37.2 1	24.2 1	KURA NG	488.33	200	244.1 7	LEBI H
27	43.32	62.9 1	68.8 6	KURA NG	262.15	356.4 7	73.5 4	KURA NG	38.05	66.2 2	57.45	KURA NG	10.18	33.1 1	30.7 3	KURA NG	207.00	200	103.5 0	LEBI H
29	44.60	79.0 7	56.4 0	KURA NG	201.93	395.3 7	51.0 7	KURA NG	35.96	73.5 3	48.91	KURA NG	8.96	38.8 4	23.0 7	KURA NG	292.00	200	146.0 0	LEBI H
30	34.93	72.5 5	48.1 4	KURA NG	144.39	411.0 9	35.1 2	KURA NG	23.62	76.3 6	30.92	KURA NG	6.55	38.1 8	17.1 4	KURA NG	210.00	200	105.0 0	LEBI H
32	81.17	44.6 7	181. 71	BAIK	185.35	253.1 1	73.2 3	KURA NG	86.45	47.0 2	183.8 5	BAIK	11.43	23.5 1	48.6 0	KURA NG	485.00	200	242.5 0	LEBI H

Uji normalitas data

Tests of Normality

	KELOMPOK	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
USIA	PERLAKUAN	.168	18	.193	.871	18	.018
	KONTROL	.258	16	.006	.890	16	.056
IMT	PERLAKUAN	.143	18	.200*	.967	18	.734
	KONTROL	.184	16	.149	.922	16	.179
LDL_PRE	PERLAKUAN	.184	18	.110	.911	18	.091
	KONTROL	.144	16	.200*	.969	16	.822
LDL_POST	PERLAKUAN	.117	18	.200*	.964	18	.679
	KONTROL	.165	16	.200*	.936	16	.302
ASUPAN_ENERGI	PERLAKUAN	.124	18	.200*	.969	18	.777
	KONTROL	.125	16	.200*	.983	16	.983
ASUPAN_PROTEIN	PERLAKUAN	.109	18	.200*	.970	18	.797
	KONTROL	.184	16	.149	.904	16	.092
ASUPAN_KH	PERLAKUAN	.084	18	.200*	.978	18	.926
	KONTROL	.121	16	.200*	.944	16	.397
ASUPAN_LEMAK	PERLAKUAN	.124	18	.200*	.961	18	.627
	KONTROL	.168	16	.200*	.955	16	.565
ASUPAN_SERAT	PERLAKUAN	.147	18	.200*	.974	18	.875
	KONTROL	.147	16	.200*	.872	16	.029
ASUPAN_KOL	PERLAKUAN	.198	18	.062	.911	18	.088
	KONTROL	.140	16	.200*	.933	16	.270
PERUBAHAN_LDL	PERLAKUAN	.218	18	.023	.896	18	.048
	KONTROL	.190	16	.124	.940	16	.354

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Deskriptif

Descriptives

	KELOMPOK	Statistic	Std. Error
USIA	PERLAKUAN	Mean	45.06
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound
		42.53	
		Upper Bound	47.58
		5% Trimmed Mean	45.40
		Median	45.50
		Variance	25.820
		Std. Deviation	5.081
		Minimum	34

	Maximum	50	
	Range	16	
	Interquartile Range	8	
	Skewness	-.929	.536
	Kurtosis	.143	1.038
KONTROL	Mean	44.19	1.148
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 41.74	
		Upper Bound 46.63	
	5% Trimmed Mean	44.49	
	Median	45.50	
	Variance	21.096	
	Std. Deviation	4.593	
	Minimum	33	
	Maximum	50	
	Range	17	
	Interquartile Range	6	
	Skewness	-1.180	.564
	Kurtosis	1.062	1.091
ASUPAN_SERAT PERLAKUAN	Mean	9.7050	.52732
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 8.5924	
		Upper Bound 10.8176	
	5% Trimmed Mean	9.7678	
	Median	9.7650	
	Variance	5.005	
	Std. Deviation	2.23725	
	Minimum	4.70	
	Maximum	13.58	
	Range	8.88	
	Interquartile Range	2.58	
	Skewness	-.377	.536
	Kurtosis	.317	1.038
KONTROL	Mean	10.2963	1.25090
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 7.6300	
		Upper Bound 12.9625	
	5% Trimmed Mean	9.8331	
	Median	9.1800	
	Variance	25.036	
	Std. Deviation	5.00359	
	Minimum	4.16	

		Maximum	24.77	
		Range	20.61	
		Interquartile Range	4.93	
		Skewness	1.566	.564
		Kurtosis	3.929	1.091
PERUBAHAN_LDL	PERLAKUAN	Mean	16.3500	1.91530
		95% Confidence Interval for	Lower Bound	12.3091
		Mean	Upper Bound	20.3909
		5% Trimmed Mean		15.6944
		Median		14.0000
		Variance		66.031
		Std. Deviation		8.12594
		Minimum		6.70
		Maximum		37.80
		Range		31.10
		Interquartile Range		11.02
		Skewness		1.243
		Kurtosis		1.558
KONTROL	Mean		1.9250	2.51098
		95% Confidence Interval for	Lower Bound	-3.4270
		Mean	Upper Bound	7.2770
		5% Trimmed Mean		2.3556
		Median		4.1000
		Variance		100.881
		Std. Deviation		10.04394
		Minimum		-22.00
		Maximum		18.10
		Range		40.10
		Interquartile Range		13.28
		Skewness		-.903
		Kurtosis		.977
				1.091

Uji Mann-Whitney

Test Statistics^a

	USIA	ASUPAN_SERAT	PERUBAHAN_LDL
Mann-Whitney U	123.500	138.000	28.000
Wilcoxon W	259.500	274.000	164.000
Z	-.714	-.207	-4.003
Asymp. Sig. (2-tailed)	.475	.836	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.484 ^b	.851 ^b	.000 ^b

a. Grouping Variable: KELOMPOK

b. Not corrected for ties.

Uji t tidak berpasangan

Group Statistics

KELOMPOK		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
IMT	PERLAKUAN	18	25.9606	4.48873	1.05800
	KONTROL	16	26.1072	5.76559	1.44140
LDL_PRE	PERLAKUAN	18	127.8222	16.53882	3.89824
	KONTROL	16	128.1813	12.00340	3.00085
LDL_POST	PERLAKUAN	18	111.4722	16.02545	3.77723
	KONTROL	16	126.2563	14.89317	3.72329
ASUPAN_ENERGI	PERLAKUAN	18	1481.6017	275.59664	64.95875
	KONTROL	16	1503.9781	341.99485	85.49871
ASUPAN_PROTEIN	PERLAKUAN	18	49.3944	14.44360	3.40439
	KONTROL	16	45.8031	9.54273	2.38568
ASUPAN_KH	PERLAKUAN	18	212.0583	33.49159	7.89404
	KONTROL	16	206.0275	58.69191	14.67298
ASUPAN_LEMAK	PERLAKUAN	18	48.9339	24.04811	5.66819
	KONTROL	16	57.5606	21.03258	5.25814
ASUPAN_KOL	PERLAKUAN	18	242.5650	130.03150	30.64872
	KONTROL	16	180.7394	109.02507	27.25627

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
						95% Confidence Interval of the Difference				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Differenc e	Std. Error Differenc e	Lower	Upper
IMT	Equal variance s assume d	1.70 8	.20 1	-.083	32	.934	-.14665	1.76160	-3.73491	3.44161

	Equal variance s not assumed								
LDL_PRE	Equal variance s assumed	2.83 4	.10 2	-.072	32	.943	-.35903	5.01282	- 10.56982 9.85176
	Equal variance s not assumed			-.073	30.84 3	.942	-.35903	4.91949	- 10.39446 9.67640
LDL_POST	Equal variance s assumed	.080	.77 9	2.77 5	32	.009	14.78403	5.32739	- 25.63557 -3.93248
	Equal variance s not assumed			2.78 7	31.92 6	.009	14.78403	5.30381	- 25.58852 -3.97953
ASUPAN_ENERGI	Equal variance s assumed	.459	.50 3	-.211	32	.834	- 22.37646	106.0000 0	- 238.2913 193.5384 7
	Equal variance s not assumed			-.208	28.83 7	.836	- 22.37646	107.3763 0	- 242.0395 197.2866 5
ASUPAN_PROTEIN	Equal variance s assumed	2.17 5	.15 0	.844	32	.405	3.59132	4.25714	-5.08018 12.26282

	Equal variance assumed		.864	29.683	.395	3.59132	4.15708	-4.90238	12.08502
ASUPAN_KH	Equal variance assumed	3.087	.088	.373	32	.711	6.03083	16.15474	-26.87530
	Equal variance assumed		.362	23.223	.721	6.03083	16.66170	-28.41819	40.47986
ASUPAN_LEMAK	Equal variance assumed	.508	.481	-1.107	32	.277	-8.62674	7.79423	-24.50307
	Equal variance assumed		-	31.995	.273	-8.62674	7.73153	-24.37544	7.12196
ASUPAN_KOL	Equal variance assumed	.346	.561	1.492	32	.146	61.82563	41.45131	-22.60793
	Equal variance assumed		1.507	31.906	.142	61.82563	41.01522	-21.72933	145.38058

Uji t berpasangan

Kelompok kontrol

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	LDL_PRE	128.1813	16	12.00340	3.00085
	LDL_POST	126.2563	16	14.89317	3.72329

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	LDL_PRE & LDL_POST	16	.741	.001

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)			
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference							
				Lower	Upper						
Pair 1	LDL_PRE - LDL_POST	1.92500	10.04394	2.51098	-3.42704	7.27704	.767	15	.455		

Kelompok perlakuan

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	LDL_PRE	127.8222	18	16.53882
	LDL_POST	111.4722	18	16.02545

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	LDL_PRE & LDL_POST	18	.876	.000

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)			
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference							
				Lower	Upper						
Pair 1	LDL_PRE - LDL_POST	16.35000	8.12594	1.91530	12.30907	20.39093	8.537	17	.000		

Uji Pearson

Kelompok kontrol

Correlations

	LDL_PO ST	ASUPAN_EN ERGI	ASUPAN_PRO TEIN	ASUPAN_KH	ASUPAN_LE MAK	ASUPAN_KOL

LDL_POST	Pearson Correlation	1	.125	.078	.347	-.269	.169
	Sig. (2-tailed)		.644	.774	.188	.314	.531
	N	16	16	16	16	16	16
ASUPAN_ENE_RGI	Pearson Correlation	.125	1	.764**	.826**	.666**	-.102
	Sig. (2-tailed)	.644		.001	.000	.005	.707
	N	16	16	16	16	16	16
ASUPAN_PRO_TEIN	Pearson Correlation	.078	.764**	1	.570*	.464	.358
	Sig. (2-tailed)	.774	.001		.021	.070	.173
	N	16	16	16	16	16	16
ASUPAN_KH	Pearson Correlation	.347	.826**	.570*	1	.147	-.167
	Sig. (2-tailed)	.188	.000	.021		.587	.537
	N	16	16	16	16	16	16
ASUPAN_LEM_AK	Pearson Correlation	-.269	.666**	.464	.147	1	-.096
	Sig. (2-tailed)	.314	.005	.070	.587		.724
	N	16	16	16	16	16	16
ASUPAN_KOL	Pearson Correlation	.169	-.102	.358	-.167	-.096	1
	Sig. (2-tailed)	.531	.707	.173	.537	.724	
	N	16	16	16	16	16	16

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Kelompok perlakuan

Correlations

		LDL_P OST	ASUPAN_E NERGI	ASUPAN_P ROTEIN	ASUPA N_KH	ASUPAN_L EMAK	ASUPAN_ SERAT	ASUPAN _KOL
LDL_POST	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed)	1	-.146	-.211	-.031	-.083	.028	-.396
	N	18	18	18	18	18	18	18
ASUPAN_EN	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed)	-.146	1	.847**	.324	.850**	.626**	.405
	N	18	18	18	18	18	18	18
ASUPAN_PR	Pears OTEIN on Correl ation Sig. (2- tailed)	-.211	.847**	1	-.058	.850**	.493*	.590**
	N	18	18	18	18	18	18	18
ASUPAN_KH	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed)	-.031	.324	-.058	1	-.204	.375	-.265
	N	18	18	18	18	18	18	18

ASUPAN_LE	Pears on Correl ation	-.083	.850**	.850**	-.204	1	.456	.496*
MAK	Sig. (2- tailed)	.743	.000	.000	.416		.057	.036
	N	18	18	18	18	18	18	18
ASUPAN_SE	Pears on Correl ation	.028	.626**	.493*	.375	.456	1	-.053
RAT	Sig. (2- tailed)	.911	.005	.038	.125	.057		.836
	N	18	18	18	18	18	18	18
ASUPAN_K	Pears on Correl ation	-.396	.405	.590**	-.265	.496*	-.053	1
OL	Sig. (2- tailed)	.103	.095	.010	.289	.036	.836	
	N	18	18	18	18	18	18	18

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Uji Spearman

Correlations

Correlations			LDL_POST	ASUPAN_SERAT
Spearman's rho	LDL_POST	Correlation Coefficient	1.000	-.206
		Sig. (2-tailed)	.	.444
		N	16	16
	ASUPAN_SERAT	Correlation Coefficient	-.206	1.000
		Sig. (2-tailed)	.444	.
		N	16	16