

**NASKAH PUBLIKASI**

**PENGARUH PEMBERIAN FORMULA TEPUNG TEMPE DAN  
JAHE MERAH TERHADAP KADAR LDL  
(*Low Density Lipoprotein*) TIKUS *Sprague Dawley*  
DIET TINGGI KOLESTEROL**



**Diajukan Oleh:**

**VITA FADHILAH**

**G2B217060**

**PROGRAM STUDI SI GIZI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG  
TAHUN 2019**

**NASKAH PUBLIKASI**

**PENGARUH PEMBERIAN FORMULA TEPUNG TEMPE DAN  
JAHE MERAH TERHADAP KADAR LDL  
(*Low Density Lipoprotein*) TIKUS *Sprague Dawley*  
DIET TINGGI KOLESTEROL**

**Yang diajukan Oleh :**

VITA FADHILAH

G2B217060

Telah disetujui oleh :

Pembimbing

Sufiati Bintanah, SKM, M.Si  
NIK. 28.6.1026.022

Tanggal, 28 Maret 2019



Mengetahui

Ketua Program Studi S1 Gizi

Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Semarang



(Ir. Agustin Syamsianah, M.Kes)

NIK. 28.6.1026.015

## **Effect of Giving Red Tempe and Ginger Flour Formula on LDL (*Low Density Lipoprotein*) Levels of *Sprague Dawley* High Cholesterol Diet**

Vita Fadhilah<sup>1</sup>, Sufiati Bintanah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi S1 Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Semarang

### **ABSTRACT**

Tempe is an antioxidant-rich food isoflavone aglycone that can prevent LDL oxidation. Red ginger contains antioxidants from gingerol and shogaol which can activate LDL receptors to reduce LDL levels. This study aims to determine the effect of giving tempe and red ginger flour formula to LDL levels.

This study was a pure experimental study with a Randomized post test only control group design. The research sample was 30 *Sprague Dawley* rats which were divided into 5 groups. Negative control was given standard feed, positive control was given standard feed and high cholesterol feed, treatment 1 was given 1.9 g tempe flour for 21 days, treatment 2 was given red ginger flour 0.036 g for 21 days, and treatment 3 was given tempeh flour formula 0, 95 g and 0.018 g red ginger for 21 days. LDL levels were measured by the CHOD-PAP method. Data were analyzed by One Way Anova and Mann Whitney tests.

The study showed a significant effect on blood LDL levels, namely in the treatment group tempeh flour 43.64 mg / dl, the treatment group of red ginger flour 47.31 mg / dl, and the group treated the formula of red tempeh and ginger flour 39.06 mg / dl. The effect of LDL levels on the treatment group given the formula of tempe and red ginger flour is higher than the treatment of giving tempe flour and the treatment of giving red ginger flour. The Kruskal Wallis test results showed that there were significant effects of LDL levels ( $p = 0.004$ ) between the three treatment groups. There was a significant effect on the administration of 1.9 g tempeh flour, 0.036 g red ginger flour, and 0.95 g tempeh flour formula and 0.018 red ginger flour for LDL levels.

**Keywords: Tempe Flour, Red Ginger Flour, Tempe Flour Formula and Red Ginger, LDL Level**

**Pengaruh Pemberian Formula Tepung Tempe dan Jahe Merah Terhadap  
Kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) Tikus *Sprague Dawley*  
Diet Tinggi Kolesterol**

Vita Fadhilah<sup>1</sup>, Sufiati Bintanah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi S1 Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Semarang

Tempe merupakan makanan kaya antioksidan isoflavon aglikon yang mampu mencegah oksidasi LDL. Jahe merah mengandung antioksidan gingerol dan shogaol yang mampu mengaktifkan reseptor LDL untuk menurunkan kadar LDL. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian formula tepung tempe dan jahe merah terhadap kadar LDL.

Penelitian ini merupakan penelitian *experimental murni* dengan rancangan *Randomized post test only control group design*. Sampel penelitian 30 ekor tikus *Sprague Dawley* yang dibagi menjadi 5 kelompok. Kontrol negatif diberi pakan standar, kontrol positif diberi pakan standar dan pakan tinggi kolesterol, perlakuan 1 diberi tepung tempe 1,9 g selama 21 hari, perlakuan 2 diberi tepung jahe merah 0,036 g selama 21 hari, dan perlakuan 3 diberi formula tepung tempe 0,95 g dan jahe merah 0,018 g selama 21 hari. Kadar LDL diukur dengan metode CHOD-PAP. Data dianalisis dengan uji One Way Anova dan Mann Whitney.

Penelitian menunjukkan adanya pengaruh signifikan terhadap kadar LDL darah yaitu pada kelompok perlakuan tepung tempe 43,64 mg/dl, kelompok perlakuan tepung jahe merah 47,31 mg/dl, dan kelompok perlakuan formula tepung tempe dan jahe merah 39,06 mg/dl. Pengaruh kadar LDL pada kelompok perlakuan pemberian formula tepung tempe dan jahe merah lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pemberian tepung tempe dan perlakuan pemberian tepung jahe merah. Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa terdapat pengaruh kadar LDL yang bermakna ( $p = 0,004$ ) antara ketiga kelompok perlakuan. Terdapat pengaruh yang signifikan pada pemberian tepung tempe 1,9 g, tepung jahe merah 0,036 g, dan formula tepung tempe 0,95 g dan jahe merah 0,018 terhadap kadar LDL.

**Kata Kunci: Tepung Tempe, Tepung Jahe Merah, Formula Tepung Tempe dan Jahe Merah, Kadar LDL**

## PENDAHULUAN

Perubahan pada jaman sekarang tidak lepas dari adanya pengaruh era globalisasi. Pengaruh era globalisasi mempengaruhi perubahan gaya hidup dan pola makan seseorang. Pola gaya hidup mengonsumsi makanan yang mengandung lemak dan kolesterol yang tinggi, kurangnya mengonsumsi asupan serat, dan aktivitas kurang dapat memicu terjadinya penyakit kardiovaskuler (Waluyo, 2013).

Penyakit kardiovaskular merupakan penyakit nomor satu didunia yang menjadi penyebab kematian secara global (WHO, 2013). Menurut American Heart Association (2013) terdapat sekitar 16.419 jumlah kematian yang disebabkan penyakit kardiovaskular diantaranya disebabkan penyakit jantung koroner sebesar 7752 pada tahun 2009. Menurut Depkes RI (2014) penyakit kardiovaskular menjadi penyebab utama kematian sebanyak 17,3 juta penduduk dunia. Menurut Riskedas (2013), penyakit jantung koroner merupakan penyakit dengan prevalensi tertinggi pada kelompok umur 65 – 74 dengan jenis kelamin perempuan lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki dengan prosentase sebesar 0,5% dan 1,5%.

Konsumsi makanan yang mengandung lemak jenuh tinggi merupakan faktor risiko pemicu terjadinya penyakit jantung koroner. Asupan makanan yang mengandung lemak tinggi dapat memicu kadar LDL yang tinggi dan memudahkan terjadinya pembekuan darah sehingga mengakibatkan penyempitan pembuluh darah. Kadar LDL yang tinggi melalui proses oksidasi akan terbentuk gumpalan plak (Annes, 2015). Terdapat beberapa faktor risiko yang dapat dikendalikan seperti gaya hidup, pola makan, olahraga, dan merokok, sedangkan faktor risiko yang tidak dapat dikendalikan adalah genetik.

Salah satu bahan makanan yang mengandung antioksidan isoflavon yang dapat menurunkan kadar LDL dalam darah adalah tempe dan jahe merah. Tempe merupakan makanan yang bergizi tinggi, Indonesia merupakan negara dengan produsen tempe terbesar didunia. Tempe mengandung protein sebanyak 25%, lemak 5%, KH 4%, vitamin B12, dan mineral (Dwinaningsih, 2010). Tempe mengandung antioksidan isoflavon glikagon yang dapat menurunkan kadar LDL darah. Penelitian Romadona, dkk (2013) dengan pemberian tempe selama 4

minggu pada tikus wistar betina putih dapat menurunkan kadar kolesterol LDL secara signifikan dengan jumlah sebanyak 2,4 g dan 4,5 g tempe/hari. Selain tempe, terdapat juga bahan makanan yang mengandung antioksidan gingerol yang dapat menurunkan kadar LDL dalam adalah jahe merah. Jahe merah merupakan tanaman yang banyak digunakan sebagai obat tradisional, bumbu, dan pengawet makanan. Kandungan jahe merah sebagai antioksidan, sifat antikanker, dan sifat hipolipidemik. Pemberian jahe merah dapat mencegah penyakit jantung koroner karena memiliki senyawa gingerol. Penelitian yang dilakukan Murad Shah, dkk (2018), pemberian jahe merah sebesar 5 gram setiap hari selama 3 bulan secara signifikan dapat menurunkan kadar LDL.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh pada pemberian tepung tempe, tepung jahe merah, dan formula tepung tempe dan jahe merah terhadap kadar LDL tikus Sprague Dawley jantan.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian penelitian eksperimental murni dengan *Randomized post test only control group design*. Sampel penelitian ini dibagi menjadi 5 kelompok yang terdiri dari : kelompok kontrol negatif (K-), kelompok kontrol positif (K+), kelompok dengan pemberian tepung tempe sebanyak 1,9 gram (P1), kelompok dengan pemberian tepung jahe merah sebanyak 0,036 gram (P2), dan kelompok dengan pemberian formula tepung tempe sebanyak 0,95 gram dan tepung jahe merah sebanyak 0,018 gram (P3).

Pembuatan formula tepung tempe dan tepung jahe merah dilakukan di laboratorium Teknologi Pangan dan Gizi di Universitas Muhammadiyah Semarang. Pada pemeliharaan tikus *Sprague Dawley* dilakukan di laboratorium biologi di Universitas Gajah Mada Yogyakarta. Selain itu, pemeriksaan kadar LDL dilakukan di laboratorium pusat studi pangan dan gizi (PSPG) di Universitas Gajah Mada Yogyakarta.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan hewan coba tikus putih *Sprague Dawley* jantan yang didapat dari laboratorium biologi di Universitas Gajah Mada Yogyakarta. Penelitian ini berjumlah 30 ekor tikus dan dibagi menjadi 5 kelompok, 1 kelompok berjumlah sebanyak 5 ekor tikus *Sprague*

*Dawley*. Cara sampling pada penelitian ini menggunakan metode pemilihan sampel menggunakan *random sampling*. Bahan penelitian yang diperlukan adalah tikus putih *Sprague Dawley*, pakan standar, minum tikus, pakan tinggi lemak, tepung tempe, tepung jahe merah, reagen LDL. Alat penelitian yang diperlukan adalah kandang individu hewan coba, timbangan, sonde, alat pemeriksaan, alat penepungan, micropipette socorax ukuran 10, tabung darah yang ada EDTA untuk memperoleh plasma, tabung reaksi 100 mL, dan spektrophotometer.

Pemeliharaan tikus *Sprague Dawley* dengan jumlah 30 ekor tikus *Sprague Dawley* jantan diadaptasi di laboratorium biologi di Universitas Gajah Mada Yogyakarta selama 7 hari. Suhu ruang berkisar antara 28 – 32 °C. Kelembapan ruangan yaitu  $56 \pm 5\%$ . Setiap hari kandang dibersihkan secara rutin dan berkala. Selama pemeliharaan dalam masa penelitian tikus mendapatkan pakan standar dan minum *ad libitum* selama adaptasi. Pakan tinggi kolesterol dalam penelitian ini menggunakan komposisi pakan standar dan kuning telur sebanyak 2 ml/hari selama 21 hari. Pemberian tepung tempe 1,9 g/BB/hari, tepung jahe merah 0,036 g/BB/hari, formula tepung tempe 0,95 g/BB/hari dan tepung jahe merah 0,018 g/BB/hari dengan cara disonde. Setelah pemberian perlakuan selesai selama 21 hari selanjutnya diukur kadar LDL dengan cara diendapkan dengan penambahan heparin dan diukur secara enzimatik dengan metode CHOD-PAP.

Analisa data dengan menggunakan program komputer *SPSS 21 for windows*. Data tersebut kemudian diuji normalitasnya dengan uji *Kolmogorov smirnov*. Setelah diuji normalitas, selanjutnya dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji statistik parametrik *One Way Anova* ( $p = 0.05$ ), jika didapatkan hasil perbedaan bermakna maka dilanjutkan dengan uji statistik *post hoc test* ( $p = 0.05$ ). Apabila jika didapatkan distribusi data yang tidak normal, maka dilakukan uji statistik non parametrik *Kruskal Wallis*, sedangkan jika hasil uji statistik tersebut ada perbedaan bermakna, maka dilanjutkan dengan uji statistik *Mann-Whitney U*.

## **HASIL PENELITIAN**

Asupan pakan tikus merupakan pakan yang diberikan pada tikus sebagai asupan dalam penelitian ini. Asupan pakan tikus dapat mempengaruhi berat badan

tikus selama penelitian berlangsung. Asupan pakan tikus selama intervensi ditimbang setiap minggu yang bertujuan untuk mengetahui dan memantau perubahan jumlah pakan yang akan diberikan pada semua kelompok tikus. Hasil rata-rata asupan pakan tikus setiap minggu sebagai berikut:

Tabel 1 Rata-Rata Asupan Pakan Tikus Setiap Minggu

Perlakuan	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Rata-rata
<b>K(-)</b>	12,79 ± 0,60	12,43 ± 0,98	12,43 ± 1,06	12,55 ± 0,79
<b>K(+)</b>	12,45 ± 1,00	12,76 ± 0,57	12,43 ± 0,91	12,55 ± 0,68
<b>P1</b>	12,64 ± 0,88	12,81 ± 0,53	12,90 ± 0,73	12,79 ± 0,40
<b>P2</b>	12,29 ± 0,91	12,45 ± 0,55	12,69 ± 0,81	12,48 ± 0,51
<b>P3</b>	12,74 ± 0,60	12,67 ± 0,90	12,57 ± 0,89	12,66 ± 0,59
	<b>p</b>			<b>0,914</b>

Berdasarkan hasil uji statistik Anova pada (tabel 1) didapatkan pada rata-rata asupan pakan tikus bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan ( $p > 0,914$ ) asupan pakan tikus pada setiap kelompok. Rata-rata asupan pakan tikus setiap minggu pada (tabel 1) yang menunjukkan hasil paling rendah selama tiga minggu perlakuan yaitu pada perlakuan kelompok P2 sebesar 12,48 gram. Rata-rata asupan pakan tikus setiap minggu pada (tabel 1) yang menunjukkan hasil paling tinggi selama tiga minggu perlakuan yaitu pada perlakuan kelompok P1 sebesar 12,79 gram.

Percobaan pada hewan tikus ini terdiri dari 5 kelompok perlakuan yaitu 1 kelompok kontrol negatif yang diberikan pakan standar, 1 kelompok kontrol positif yang diberikan pakan standar dan pakan tinggi kolesterol, 1 kelompok perlakuan pertama yang diberikan pakan standar, pakan tinggi kolesterol, dan tepung tempe dengan ukuran (1,9g/200gBB), 1 kelompok perlakuan kedua yang diberikan pakan standar, pakan tinggi kolesterol, dan tepung jahe merah dengan ukuran (0,36g/200gBB), dan 1 kelompok perlakuan ketiga yang diberikan pakan standar, pakan tinggi kolesterol, formula tepung tempe dan jahe merah dengan ukuran (0,95g/200gBB) tepung tempe dan (0,18g/200gBB).

Penimbangan berat badan tikus *Sprague Dawley* dilakukan sekali dalam seminggu selama 28 hari yang dimulai dari masa adaptasi sampai masa akhir



penelitian dengan cara menimbang tikus secara satu-persatu menggunakan timbangan digital. Data penimbangan hasil berat badan tikus putih pada setiap minggu dirata-rata kemudian dianalisis. Hasil rata-rata berat badan tikus setiap minggu selama perlakuan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2 Rata-Rata Berat Badan Tikus Selama Perlakuan

Perlakuan	Waktu Perlakuan					Rata-rata
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4		
<b>K(-)</b>	187,16 ± 12,28	192,50 ± 12,45	197,83 ± 12,61	203,33 ± 13,01	192,63 ± 12,46	
<b>K(+)</b>	210,16 ± 18,68	218,83 ± 19,26	228,33 ± 18,55	240,50 ± 19,27	219,93 ± 17,93	
<b>P1</b>	195,50 ± 18,15	202,67 ± 18,64	209,67 ± 18,64	214,83 ± 18,23	202,46 ± 17,55	
<b>P2</b>	216,50 ± 11,43	222,33 ± 11,63	228,00 ± 11,47	235,50 ± 11,51	222,30 ± 11,14	
<b>P3</b>	186,67 ± 16,11	192,17 ± 16,83	198,33 ± 16,51	203,16 ± 16,08	192,37 ± 16,32	
	<b>p</b>				<b>0,003</b>	

Berdasarkan hasil uji statistik Anova pada (tabel 2) didapatkan pada rata-rata berat badan tikus selama perlakuan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan ( $p < 0,003$ ) berat badan tikus pada setiap kelompok. Berat badan tikus dapat dipengaruhi oleh faktor kejenuhan. Rata-rata berat badan tikus yang menunjukkan hasil paling rendah pada yaitu perlakuan kelompok P3 sebesar 192,37 gram. Rata-rata berat badan tikus yang menunjukkan hasil paling tinggi selama perlakuan yaitu pada perlakuan kelompok P2 sebesar 222,30 gram.

Pemberian perlakuan tepung tempe sebanyak 1,9 g/200gBB tikus diberikan selama 21 perlakuan. Pengukuran kadar LDL dilakukan setelah selesai pemberian semua perlakuan yaitu pada hari ke 29. Pemberian perlakuan kelompok pertama, kedua, dan ketiga dilakukan selama 21 hari perlakuan.

Tabel 3 Rata-Rata Kadar LDL Setiap Perlakuan

<b>Perlakuan (Post Intervensi)</b>	<b>Rata-rata Kadar LDL (mg/dl)</b>	<b>Nilai p</b>
K(-)	27,84 ± 1,88	0.00
K(+)	82,02 ± 2,91	
P1	43,64 ± 2,21	
P2	47,31 ± 2,27	
P3	39,06 ± 1,59	

Berdasarkan hasil uji statistik Kruskal Wallis pada (tabel 3) didapatkan pada rata-rata kadar LDL setiap perlakuan bahwa terdapat pengaruh kadar LDL pada setiap perlakuan. Hasil rata-rata kadar LDL yang tertinggi terdapat pada kelompok kontrol positif sebesar (82,02 mg/dl). Hasil rata-rata kadar LDL yang terendah terdapat pada kelompok kontrol negatif sebesar (27,84 mg/dl). Perlakuan pemberian pakan tinggi kolesterol berupa kuning telur bebek sebesar 2ml/hari/ekor dalam selama 21 hari dapat meningkatkan kadar LDL tikus putih. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ni Putu, dkk (2010) bahwa pemberian pakan kuning telur bebek dapat meningkatkan kadar kolesterol tikus sebesar 10-20 mg/dl yang dikarenakan asupan lemak dalam tubuh dipengaruhi oleh sintesis kolesterol. Kadar kolesterol yang tinggi atau hiperkolesterol dapat meningkatkan kadar LDL sebesar 35,5 mg/dl. Hasil rata-rata kadar LDL pada kelompok perlakuan (tabel 3) yang tertinggi terdapat pada kelompok perlakuan P2 sebesar (47,31 mg/dl). Hasil rata-rata kadar LDL pada kelompok perlakuan yang terendah terdapat pada kelompok perlakuan P3 sebesar (39,06 mg/dl).

Perlakuan pada kelompok kontrol yang diberikan pakan standar dan pakan tinggi kolesterol hanya sebagai pembandingan untuk membandingkan kelompok perlakuan yang diberikan pakan tinggi kolesterol dengan perlakuan yang lain dan bertujuan untuk melihat adanya perbedaan kadar LDL antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Pengukuran kadar LDL dilakukan setelah perlakuan kontrol maupun perlakuan formula selesai yaitu pada hari ke 29. Dibawah ini merupakan hasil uji Mann Whitney kadar LDL setiap kelompok perlakuan sebagai berikut:

Tabel 4 Uji Mann Whitney Kadar LDL Setiap Kelompok Perlakuan

Kelompok Perlakuan	Rerata Kadar LDL	Nilai p				
		P1	P2	P3	K(+)	K(-)
P1	43.64 ± 2.21	-	0.030	0.008	0.004	0.004
P2	47.31 ± 2.27	-	-	0,004	0,004	0,004
P3	39.06 ± 1.59	-	-	-	0,004	0,004
K(+)	82.02 ± 2.91	-	-	-	-	0,004
K(-)	27.84 ± 1.88	-	-	-	-	-

Berdasarkan hasil uji statistik Mann Whitney pada (tabel 4.4) didapatkan pada rata-rata kadar LDL setiap perlakuan bahwa terdapat pengaruh kadar LDL pada setiap perlakuan. Uji ini bertujuan untuk mengetahui masing-masing kelompok perlakuan yang sangat berpengaruh terhadap kadar LDL darah tikus *Sprague Dawley*.

Berdasarkan (tabel 4) diatas dapat diketahui hasil rata-rata kadar LDL pada kelompok perlakuan P1 sebesar (43,64 mg/dl) dengan nilai ( $p < 0,004$ ) bahwa terdapat pengaruh pemberian tepung tempe terhadap kadar LDL.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Romadona, dkk (2013) yaitu pemberian tempe selama 4 minggu pada tikus wistar betina putih dapat menurunkan kadar kolesterol LDL secara signifikan dengan jumlah sebanyak 2,4 g dan 4,5 g tempe/hari. Antioksidan isoflavon aglikon pada tempe menyebabkan penurunan  $\beta$ -glukosida, asetil konjugat, dan malonyl yang akan berpengaruh pada penurunan kadar LDL.

Pemberian perlakuan tepung jahe merah sebanyak 0,036 g/200gBB tikus diberikan selama 21 hari. Berdasarkan hasil uji statistik Mann Whitney pada (tabel 4) didapatkan hasil rata-rata kadar LDL pada kelompok perlakuan P2 sebesar (47,31 mg/dl) dengan nilai ( $p = 0,004$ ) bahwa terdapat pengaruh pemberian tepung jahe merah terhadap kadar LDL.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Murad Shah, dkk (2018) yaitu pemberian jahe merah sebesar 5 gram setiap hari selama 3 bulan secara signifikan dapat menurunkan kadar LDL. Jahe dapat meningkatkan aktivitas enzim 7  $\beta$ -hydroxylase yang memiliki peran sebagai biosintesis asam empedu dan mengakibatkan kolesterol menjadi asam empedu sehingga

menyebabkan ekskresi kolesterol. Selain itu, jahe merah dapat menurunkan peroksidasi lipid dan meningkatkan kapasitas antioksidan pada total plasma.

Pemberian perlakuan formula tepung tempe dan jahe merah sebanyak 0,95g/200gBB dan 0,18g/200gBB tikus diberikan selama 21 hari. Berdasarkan hasil uji statistik Mann Whitney pada (tabel 4) didapatkan hasil rata-rata kadar LDL pada kelompok perlakuan P3 sebesar (39,06 mg/dl) dengan nilai ( $p < 0,004$ ) bahwa terdapat pengaruh pemberian formula tepung tempe dan jahe merah terhadap kadar LDL.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Nugraheni dan Bintari (2016) yaitu pemberian tepung sebesar 1,8 gram secara signifikan dapat menurunkan kadar LDL darah, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Hanum (2014) yaitu pemberian jahe merah sebesar 3,2 ml signifikan dapat menurunkan kadar LDL darah. Antioksidan isoflavon aglikon pada tempe berperan dalam mencegah oksidasi LDL yang kemudian dimakan oleh makrofag menjadi foam cell sehingga LDL akan ditangkap oleh sel hati dan terjadi penurunan kadar LDL. Antioksidan flavonoid pada jahe merah memiliki fungsi mengaktifkan enzim b5 dan p-450 sehingga reseptor LDL bertugas menurunkan kadar LDL dalam darah.

Hasil uji statistik pada kelompok P1 dan P2 menunjukkan hasil ( $p < 0.030$ ) dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh antara kadar LDL dengan perlakuan kelompok tepung tempe dan perlakuan kelompok tepung jahe merah. Hasil uji statistik pada kelompok P1 dan P3 menunjukkan hasil ( $p < 0.008$ ) dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh antara kadar LDL dengan perlakuan kelompok tepung tempe dan perlakuan kelompok formula tepung tempe dan jahe merah. Hasil uji statistik pada kelompok P2 dan P3 menunjukkan hasil ( $p < 0.04$ ) dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara kadar LDL dengan perlakuan kelompok tepung jahe merah dan perlakuan kelompok formula tepung tempe dan jahe merah.

## **KESIMPULAN**

Pemberian tepung tempe sebanyak 1,9g/200gBB, tepung jahe merah sebanyak 0,036g/200gBB, dan formula tepung tempe dan jahe merah sebanyak

sebanyak 0,95g/200gBB per hari dan 0,18g/200gBB per hari selama 21 hari berpengaruh signifikan ( $p < 0,004$ ) terhadap kadar LDL.

## SARAN

Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk meneliti terhadap nilai gizi dan zat fitokimia dalam formula tepung tempe dan tepung jahe merah yang berpengaruh terhadap kadar LDL.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullahi, M. 2011. *Biopotency role of culinary spices and herbs and their chemical constituents in health and commonly used spices in Nigerian dishes and snacks*. Afr J Food Sci : ;5: 111e124
- Annies. 2015. *Kolesterol dan Penyakit Jantung Koroner*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media;.
- AHA. 2013. *Statistical factsheet. Asian & Pacific Islanders and cardiovascular diseases*.(online).<https://www.huments/downloadable/mcm-319570>
- Akinyemi AJ, Ademiluyi AO, Oboh G. 2013. *Aqueous extracts of two varieties of ginger (Zingiber officinale) inhibit angiotensin I converting enzyme, iron(II), and sodium nitroprusside-induced lipid peroxidation in the rat heart in vitro*. J Med Food : 16:1e6.
- Al-Azhary, DB. 2011. *Ginger Enhances Antioxidant Activity and Attenuates Atherogenesis in Diabetic Cholesterol-Fed Rats*. Australian Journal of Basic and Applied Sciences : 5(12):2150-8.
- Astawan M, Wresdiyati T, Maknun L. 2017. *Tempe Sumber Zat Gizi dan Komponen Bioaktif untuk Kesehatan*. Bogor (ID): IPB Press.
- Depkes RI. 2014. *Lingkungan sehat jantung sehat*. [series online]. Available from: URL: [http://www.depkes.go.id/lingkungan-sehat-jantung-sehat%20\(depkes\).html](http://www.depkes.go.id/lingkungan-sehat-jantung-sehat%20(depkes).html)
- Diah, MU. 2011. *Efek Intervensi Tempe Terhadap Profil Lipid, Superoksida Dismutase, LDL Teroksidasi dan Malondialdehyde Pada Wanita Menopause [Disertasi]*. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.

- Haron, H., & Raob, N. 2014. *Nutrition and food changes in macronutrient, total phenolic and anti-nutrient contents during preparation of tempeh*. Journal of Nutrition & Food Sciences: 4(2), 1-5.
- J. J. Wentzel, Y. S. Chatzizisis, F. J. H. Gijzen, G. D. Giannoglou, C. L. Feldman, and P. H. Stone. 2012. "Endothelial shear stress in the evolution of coronary atherosclerotic plaque and vascular remodelling: Current understanding and remaining questions," Cardiovascular Research, vol. 96, no. 2, pp. 234–243,
- [Kementan] Kementerian Pertanian. 2014. *Pusat data dan sistem informasi pertanian*. Bul Konsumsi Pangan 5(2):13-14.
- Kuligowski, M., Jasińska-Kuligowska, I., & Nowak, J. 2013. *Evaluation of bean and soy tempeh influence on intestinal bacteria and estimation of antibacterial properties of bean tempeh*. Polish Journal of Microbiology, 62, 189–194. <http://www.pjm.microbiology.pl/archive/vol6222013189.pdf>
- Lei, L., Liu, Y., Wang, X., Jiao, R., Ma, K. Y., Li, Y. M., et al. 2014. *Plasma cholesterol-lowering activity of gingerol- and shogaol-enriched extract is mediated by increasing sterol excretion*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 62, 10515–10521.
- Maged, R., Nordin, N., and Abdulla, M.S. 2013. *Antiinflammatory effects of zingiberofficinale roscoe involve suppression of nitric oxide and prostaglandin E2 production*. Zanco J Med Sci;17:349-356
- Manganti, Alisa. 2012. *Panduan Hidup Sehat Bebas Diabetes*. Yogyakarta: Araska.
- Mishra, A.P., S. Saklani and S. Chandra. 2013. *Estimation of gingerol content in different brand samples of ginger powder and their anti-oxidant activity: A comparative study*. Recent Research in Science and Technology : 5(1): 54-59
- Mo, H., Kariluoto, S., Piironen, V., Zhu, Y., Sanders, M. G., Vincken, J., Wolkers-Rooijackers, J. and Nout, M. J. R. 2013. *Effect of soybean processing on content and bioaccessibility of folate, vitamin B12 and isoflavones in tofu and tempe*. Food Chemistry 141: 2418–2425.

- Navab M, et al. 2011. *HDL and cardiovascular disease: atherogenic and atheroprotective mechanisms*. Nat Rev Cardiol 8:222.
- Raza, Singh R, and Arnav. 2018. *Antioxidant activities of tempeh*. Food Chemistry, 310, pp.6745-6755.
- Riskesdas, 2013. *Hasil Riskesdas 2013*. (online) [http://www.depkes.go.id/downloads/riskesdas2013/Hasil%20Ris kesdas%202013](http://www.depkes.go.id/downloads/riskesdas2013/Hasil%20Ris%20kesdas%202013).
- Semwal, R. B., Semwal, D. K., Combrinck, S & Viljoen, A. M. 2015. *Gingerols and shogaols: Important nutraceutical principles from ginger*. Phytochemistry: 117, 554–568.
- Setyawan, A.D., Wiryanto, Suranto, Bermawie, N. 2014. *Variation in isozymic pattern of germplasm from three of ginger (Zingiber officinale) varieties*. Nus Bio.;6:86- 93.
- Sharma R, Moffatt RJ. 2011. *Diet And Nutrition Therapy In Dyslipidemia. Dyslipidemia: Causes, Diagnosis and Treatment*. India: Novapublishers Co.
- Si, W., Chen, Y. P., Zhang, J., Chen, Z. Y., & Chung, H. Y. 2017. *Antioxidant activities of ginger extract and its constituents toward lipids*. Food Chemistry, 239, 1117-1125.
- Soka, S., Suwanto, A., Sajuthi, D., & Rusmana, O. 2014. *Ompact of tempeh supplementation on gut microbiota composition in Sprague-Dawley rats*. Research Journal of Microbiology, 9(4), 189-198. [httpI//dx.doi.org/10.3923/jm.2014.189.198](http://dx.doi.org/10.3923/jm.2014.189.198).
- Stone, NJ. 2013. *ACC/AHA guideline on the treatment of blood cholesterol to reduce atherosclerotic cardiovascular risk in adults*. Circulation 129(Suppl 2):S1, 2014.
- Sultana S, Akter S, Khan MI. 2012. *Anti-Hyperlipidemic Action Of Zingiber Officinale (Ginger) Juice In Alloxan Induced Diabetic Rats*. Ibrahim Med Coll J.;6(2):55-8.
- Waluyo, T dan Nuri, A. 2013. *Pola Konsumsi Lemak dan Kadar Profll Lipid pada Mahasiswa Obesitas*.
- WHO. 2013. *Cardiovascular Diseases*. Fact Sheet No 317. Updated March. <http://www.who.int/mediacentre/>