

**Pengaruh Pemberian Jus Tomat Berkulit dan Tanpa Kulit  
(*Lycopersicum commune*) terhadap Penurunan Kadar  
Kolesterol LDL pada Lanjut Usia Hiperkolesterolemi**

Artikel Penelitian

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



Disusun oleh :  
Dewi Masithoh Nur  
G2C009089

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2013**

## HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Jus Tomat Berkulit dan Tanpa Kulit (*Lycopersicum commune*) terhadap Penurunan Kadar Kolesterol LDL pada Lanjut Usia Hiperkolesterolemi” telah dipertahankan di hadapan penguji dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan :

Nama : Dewi Masithoh Nur  
NIM : G2C009089  
Fakultas : Kedokteran  
Program Studi : Ilmu Gizi  
Universitas : Diponegoro Semarang  
Judul Proposal : Pengaruh Pemberian Jus Tomat Berkulit dan Tanpa Kulit (*Lycopersicum commune*) terhadap Penurunan Kadar Kolesterol LDL pada Lanjut Usia Hiperkolesterolemi

Semarang, 31 Desember 2013

Pembimbing,

dr. Aryu Candra K.,MKes.Epid

NIP. 19780918 200801 2 011

Penguji I

Penguji II

dr. Kusmiyati Tjahjono DK, M.Kes

NIP. 19531109 198301 2 001

Ninik Rustanti, STP, M.Si

NIP. 19780625 201012 2 002

## **The Effect of Tomato Juice Whole and Peeled (*Lycopersicum commune*) to Decreased Low-Density Lypoprotein Cholesterol Levels in the Elderly Hypercholesterolemi**

Dewi Masithoh Nur<sup>1</sup>, Aryu Chandra <sup>2</sup>

### **ABSTRACT**

**Background :** Hypercholesterolemia is a risk factor of atherosclerosis that impact of cardiovascular diseases in the elderly. The role of lycopene for controlling the cholesterol metabolism and leading to decreased Low-Density Lipoprotein cholesterol.

**Objective :** The aim of this study was to analyze the effect of tomato juice (*Lycopersicum commune*) whole and peeled to decreased LDL cholesterol levels in the elderly hipercholesterolemi.

**Method :** This study was a quasi experimental with pre - post goup design. Subjects were hypercholesterolemia elderly with LDL cholesterol levels 100 – 159 mg/dl. Subjects devided in 2 goup, i.e first treatment goup (whole tomato juice) and second treatment goup (peeled tomato juice) use doses 150 g raw tomato was blanching for at least 1 minute with added 50 ml water and 2 g of sugar for 14 days. Mann-whitney test were used to analyze diference treatment between 2 goups.

**Conclusion :** There was decreasing LDL cholesterol levels before and after treatment in each goup, but no significant difference between 2 goups.

**Key words :** Whole tomato juice, peeled tomato juice, LDL cholesterol, elderly.

---

<sup>1</sup> Student of Nutrition Science Medical Faculty Diponegoro University

<sup>2</sup> Lecturer of Nutrition Science Medical Faculty Diponegoro University

## **Pengaruh Pemberian Jus Tomat Berkulit dan Tanpa Kulit (*Lycopersicum commune*) terhadap Penurunan Kadar Kolesterol LDL pada Lanjut Usia Hiperkolesterolemi**

Dewi Masithoh Nur <sup>1</sup>, Aryu Chandra <sup>2</sup>

### **ABSTRAK**

**Latar Belakang :** Hiperkolesterolemi menyebabkan terjadinya *atherosclerosis* yang dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit kardiovaskuler pada lanjut usia. Likopen berperan dalam mengatur metabolisme kolesterol dan dapat menurunkan kadar kolesterol terutama Low-Density Lipoprotein (LDL).

**Tujuan :** Menganalisis pengaruh pemberian jus tomat (*Lycopersicum commune*) dengan kulit dan tanpa kulit terhadap penurunan kadar kolesterol LDL pada lansia hiperkolesterolemi.

**Metode :** Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experimental* dengan rancangan *pre-post gup design*. Subyek pada penelitian ini adalah lanjut usia hiperkolesterolemi yang memiliki kadar kolesterol LDL 100 – 159 mg/dl. Subyek dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok perlakuan I (jus tomat dengan kulit) dan kelompok perlakuan II (jus tomat tanpa kulit) dengan dosis 150 g tomat yang di *blanch* selama 1 menit dengan penambahan air 50 ml dan gula 2 gam selama 14 hari. Data diuji dengan *Mann-whitney* untuk mencari perbedaan pengaruh antara kelompok perlakuan I dan II.

**Hasil :** Terdapat penurunan kadar kolesterol LDL sebelum dan sesudah perlakuan pada masing-masing kelompok, tetapi antara kelompok I dan II tidak terdapat perbedaan penurunan kolesterol LDL yang bermakna.

**Kata kunci :** Jus tomat dengan kulit, jus tomat tanpa kulit, kolesterol LDL, lanjut usia.

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Progam Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

<sup>2</sup> Dosen Progam Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

## PENDAHULUAN

Hiperkolesterolemi didefinisikan sebagai meningkatnya serum kolesterol diatas batas normal.<sup>1</sup> Faktor risikoterjadinya hiperkolesterolemi yaitu obesitas, asupan makanan (tinggi kolesterol, lemak jenuh dan lemak trans), diabetes melitus, hipertiroidisme, dan sindrom nefrotik. Kadar lipid dalam darah yang berlebihmeningkatkan risiko terjadinya aterosklerosis dan berdampak pada penyakitkardiovaskuler. Berdasarkan penelitian profil lipid penduduk lanjut usia (lansia) di Jakarta tahun 2005 terdapat 19,8% memiliki kadar kolesterol *low-density lipoprotein* (LDL) tinggi (>160 mg/dl).<sup>2</sup>Lansia membutuhkan bantuan dalam merawat diri dengan harapan agar lansia dapat tetap sehat, tetap aktif dan mandiri.

Lansia termasuk kelompok rawan gizi dimana sudah terjadi perubahan fisiologis karena proses penuaan. Pemilihan makanan bergizi pada lansia diperlukan untuk kesehatan dan mencegah penyakit atau komplikasi dari penyakit yang sudah diderita lansia. Zat gizi yang dipercaya dapat menunjang kesehatan dan mencegah penyakit jantung diantaranya karotenoid, polifenol (flavonoid dan non-flavonoid), asam lemak omega 3, dan *allinin* (pada bawang putih). Salah satu karotenoid yang terdapat dalam makanan adalah likopen. Sumber bahan makanan yang mengandung likopen salah satunya adalah tomat.<sup>3</sup>

Tomat memiliki komponen bioaktif dan zat gizi seperti potasium, asam folat, vitamin A, C, dan E. Selain itu, tomat mengandung campuran dari karotenoid antara lain *carotenoid lycopene* (LYC), *γ-carotene*, *phytoene* (PE), *neurosprene*, *phytofluene* (PF), *β-carotene*, dan *lutein*. Tomat pada tahap matang ditandai dengan perubahan warna menjadi merah karena mengandung karotenoid, yang juga mengandung zat gizi dan bioaktif lain seperti *tocopherols*, asam folat, *phenolics*, *glycoalkaloids*, *flavonoids*.<sup>4</sup>

Tomat merupakan bahan pangan yang murah, mudah didapat, mudah diolah, dan lunak, sehingga lansia mudah mengonsumsinya. Buah tomat sebagian besar pemanfaatannya hanya sebatas sebagai lalapan, bahan tambahan dalam masakandan sebagai minuman yang diolah menjadi jus. Likopen dalam

tomat memiliki peranan dalam mencegah terjadinya penyakit kardiovaskuler. Likopen berperan dalam mengatur metabolisme kolesterol dengan menghambat kerja enzim HMG-KoA reduktase (enzim yang berperan dalam sintesis kolesterol di hepar) dan meningkatkan degradasi kolesterol LDL.<sup>5</sup>

Beberapa olahan tomat tanpa kulit antara lain sirup, puree, saos dan tomat kalengan. Rerata kandungan likopen dalam 100g tomat utuh 10,7 mg, sedangkan rerata kandungan likopen dalam 100 g tomat tanpa kulit adalah 2,1 mg. Tomat yang dikupas mengalami penurunan kadar likopen sampai 80%.<sup>6</sup> Likopen dalam tomat yang mengalami proses pemasakan berubah bentuk dari *all-trans lycopene* menjadi *cis-lycopene isomers* yang lebih larut dalam misel asam basa sehingga lebih mudah dicerna.<sup>7</sup>

## **METODE**

Penelitian ini adalah *quasi experimental* dengan rancangan desain faktorial yang menggunakan manusia sebagai subyek penelitian. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar kolesterol LDL lansia hiperkolesterolemi, sedangkan variabel bebas dalam penelitian adalah pemberian jus tomat.

Subyek penelitian adalah lansia yang dibina di panti wreda Kota Semarang diambil dengan menggunakan metode *consecutive sampling* yang memenuhi kriteria antara lain berusia 60-75 tahun, memiliki kadar LDL antara 100–159 mg/dl, tidak mengonsumsi obat atau suplemen anti hiperkolesterolemi dan tidak dalam kondisi sakit atau dalam perawatan dokter terkait penyakit kronis. Proses pengambilan subyek dilakukan dengan menawarkan kesediaan menjadi subyek penelitian pada populasi saat dilakukan sosialisasi penelitian. Kriteria eksklusi pada penelitian yaitu subyek tidak kooperatif, mengundurkan diri saat penelitian berlangsung, dan meninggal dunia saat penelitian berlangsung. Subyek yang bersedia diminta untuk menandatangani *informed consent*. Selanjutnya dilakukan proses wawancara serta pengukuran kadar kolesterol LDL untuk mengetahui apakah kadar kolesterol LDL subyek memenuhi kriteria inklusi.

Subyek yang memenuhi kriteria dinyatakan sebagai subyek penelitian kemudian dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok perlakuan I (mendapat jus tomat berkulit) dan kelompok perlakuan II (mendapat jus tomat tanpa kulit) selama 14 hari. Setelah subyek diberi jus tomat sesuai perlakuan kemudian dilakukan pengukuran kadar kolesterol LDL.

Subyek pada awal penelitian terdapat 30 orang. Namun, dalam akhir penelitian hanya 27 subyek karena meninggal dunia dan tidak kooperatif. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu pemberian jus tomat berkulit 150 g tomat merah yang *diblanch* dengan penambahan air 50 ml dan gula 2 g perhari selama 14 hari dan pemberian jus tomat tanpa kulit dengan dosis dan jangka waktu yang sama. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu kadar kolesterol LDL pada kedua kelompok perlakuan

Data yang terkumpul berupa data umum dan kondisi kesehatan berdasarkan catatan di panti dan wawancara dengan subyek, serta kadar kolesterol LDL. Pengukuran kadar kolesterol LDL dilaksanakan di laboratorium swasta dengan metode *LDL Cholesterol Direct Assay*. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan program komputer SPSS 17 dan diuji normalitas menggunakan uji *Saphiro Wilk*. Hasil pengujian data diuji dengan *Mann-whitney* untuk mencari perbedaan pengaruh antara kelompok perlakuan I dan II. Uji lanjutan yaitu dengan uji *Wilcoxon*, yang bertujuan untuk melihat perbedaan kolesterol LDL sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok I, sedangkan untuk melihat perbedaan kolesterol LDL sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok II menggunakan *dependent t-test*.

## HASIL PENELITIAN

### Karakteristik Subyek Sebelum Perlakuan

Pemilihan subyek untuk menjadi subyek penelitian dengan skrining terhadap kelompok lanjut usia (lansia) di tiga tempat rehabilitasi atau panti jompo Kota Semarang. Panti wreda A diperoleh 6 subyek, dari panti wreda B diperoleh 8 subyek dan dari panti wreda C diperoleh 15 subyek. Gambaran usia dan jenis kelamin subyek disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Usia dan Jenis Kelamin Subyek

Jenis Pengukuran	Kelompok I		Kelompok II	
	N	%	N	%
Usia				
60-65 tahun	5	38,46	5	35,71
66-70 tahun	3	23,08	5	35,71
71-75 tahun	5	38,46	4	28,58
Jenis Kelamin				
Laki-laki	7	53,85	7	50,00
Perempuan	6	46,15	7	50,00

Tabel 1 menunjukkan pada kelompok I dan II jumlah subyek laki-laki dan perempuan hampir sama. Gambaran berat badan dan kolesterol LDL subyek sebelum perlakuan disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Berat Badan dan Kolesterol LDL Subyek

Jenis Pengukuran	Kelompok I (n=13)			Kelompok II (n=14)			P
	Min	Max	Mean $\pm$ SD	Min	Max	Mean $\pm$ SD	
Berat Badan	42,00	63,00	53,08 $\pm$ 6,89	48,00	65,00	56,93 $\pm$ 4,21	0,141 <sup>a</sup>
Kolesterol LDL sebelum perlakuan	100,8	151,2	123,26 $\pm$ 12,90	101,3	150,2	126,87 $\pm$ 18,67	0,562 <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Mann-Whitney Test

<sup>b</sup> Independent t-test

Tabel 2 menunjukkan karakteristik berat badan dan kadar kolesterol LDL tidak terdapat perbedaan sebelum perlakuan antara kedua kelompok ( $p > 0,05$ ).



## Pengaruh pemberian jus tomat berkulit dan tanpa kulit terhadap penurunan kadar kolesterol LDL pada lanjut usia hiperkolesterolemi.

Perbedaan kadar kolesterol LDL subyek sebelum dan setelah perlakuan disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Kadar Kolesterol LDL Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Jenis pengukuran			Kelompok 1 (n=13)	Kelompok 2 (n=14)	P
			Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
Kolesterol LDL	sebelum	123,26 $\pm$ 12,90	126,87 $\pm$ 18,67	0.905 <sup>c</sup>	
Kolesterol LDL	sesudah	104,72 $\pm$ 15,66	108,12 $\pm$ 13,82		
$\Delta$ kolesterol LDL		-18,54 $\pm$ 11,91	-18,75 $\pm$ 11,97		
P		0.002 <sup>a</sup>	0.000 <sup>b</sup>		

<sup>a</sup> uji Wilcoxon, <sup>b</sup> dependent t-test, <sup>c</sup> uji Mann-whitney

Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa terdapat penurunan kadar kolesterol LDL sebelum dan sesudah perlakuan pada kedua kelompok, tetapi antara kelompok I dan II tidak terdapat perbedaan yang bermakna.

## PEMBAHASAN

Pemberian jus tomat berkulit dan jus tomat tanpa kulit pada penelitian ini masing-masing 150 g tomat dengan penambahan air 50 cc dan gula 2 g selama 14 hari berpengaruh terhadap kadar kolesterol LDL secara bermakna. Hasil uji statistik menunjukkan ada perbedaan bermakna kadar kolesterol LDL sebelum dan sesudah perlakuan pada kedua kelompok ( $p < 0,05$ ). Kelompok I terdapat penurunan kadar kolesterol LDL dengan rerata sebesar 18,54 mg/dl, sedangkan pada kelompok II terdapat penurunan kadar kolesterol LDL dengan rerata 18,75 mg/dl.

Zat gizi yang dipercaya dapat menurunkan kadar kolesterol LDL diantaranya karotenoid, polifenol (flavonoid dan non-flavonoid), asam lemak omega 3, dan *allinin* (pada bawang putih). Salah satu karotenoid yang terdapat dalam makanan adalah likopen.<sup>3</sup> Likopen adalah salah satu karotenoid larut lemak yang disintesis oleh beberapa mikroorganisme dan tanaman, tapi tidak dapat disintesis oleh hewan dan manusia. Likopen tomat yang diolah sudah

mengalami perubahan bentuk dari *alltrans isomers* menjadi *cis-lycopene isomer* sehingga mudah diserap.<sup>8</sup>

Likopen diserap secara difusi pasif oleh membran *brush border* di sel mukosa usus halus yang dibantu oleh garam empedu. Likopen keluar melalui sistem limfe mesentrik dalam bentuk kilomikron yang kemudian masuk dalam darah untuk masuk ke jaringan seperti kelenjar adrenal, ginjal, jaringan adiposa, limpa paru-paru dan organ-organ reproduksi.<sup>9</sup> Likopen menurunkan kadar kolesterol dengan cara menekan sintesis kolesterol sehingga mengurangi kadar kolesterol sirkulasi pada hewan percobaan, namun suplementasi likopen pada hewan percobaan tidak dapat menghambat aktivitas *3-hydroxy-3methyl glutaryl Coenzyme A* (HMG-KoA) reduktase (enzim yang berperan dalam sintesis kolesterol di hepar). Likopen dapat menekan sintesis kolesterol seluler kira-kira 40% dengan menghambat enzim HMG-KoA pada penelitian dengan subyek manusia.<sup>10,11</sup>

Kadar kolesterol dalam tubuh dipengaruhi oleh asupan dan biosintesis kolesterol. Kolesterol dalam tubuh yang meningkat menyebabkan aktivitas enzim HMG-KoA reduktase menurun. HMG-KoA reduktase berperan untuk membantu proses pembentukan mevalonat. Mevalonat merupakan prekursor pembentukan kolesterol dan produk akhir lainnya seperti *dolichol*, *ubiquinon* dan hem. Aktivitas enzim HMG-KoA yang terhambat akan meningkatkan reseptor LDL di permukaan sel hepar sehingga meningkatkan *uptake* lipoprotein untuk memenuhi kebutuhan sel berupa kolesterol.<sup>12,13</sup>

Hasil penelitian ini sesuai hasil penelitian di Mesir mengenai efek likopen tomat terhadap kadar kolesterol *in vivo*. Penelitian tersebut membandingkan efek dosis pemberian tomat untuk menurunkan kolesterol LDL antara 7 kelompok. Kelompok 1 adalah kelompok kontrol, kelompok 2 – 5 mendapat likopen tomat masing–masing mengandung 100, 200, 400 dan 800 ppm, sedangkan kelompok 6 mendapat *butylated hydroxytoluene* 200 ppm dan kelompok 7 mendapat *grade lycopene* 200 ppm selama 10 minggu. Hasil penelitian tersebut memberikan informasi bahwa likopen pada tomat dapat mencegah meningkatnya kolesterol total dan kolesterol LDL pada tikus yang

diberi pakan tinggi kolesterol sehingga kadar kolesterol LDL masing-masing kelompok menurun, tetapi antar kelompok tidak berbeda secara bermakna.<sup>14</sup>

Penelitian ini sudah dilakukan *blanching* pada tomat untuk meningkatkan kadar likopen, tetapi tidak dilakukan uji kandungan likopen setelah *blanching*. Kadar likopen dalam tomat yang dimasak lebih tinggi daripada tomat mentah. Tomat yang diolah atau dimasak dengan komponen lain dalam makanan seperti lemak dan serat dapat meningkatkan bioavailabilitas dan absorpsi.<sup>7</sup> Penelitian di India memberikan informasi bahwa pada bagian kulit dan daging tomat mengandung likopen yang berbeda. Kandungan likopen hasil dari tomat utuh 83,9 µg/g, daging tomat 47,6 µg/g dan pada biji tomat tidak mengandung likopen. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kulit tomat memiliki konsentrasi karotenoid total tertinggi. Karotenoid total diperkirakan mengandung likopen sebanyak 60-64%.<sup>15</sup> Proses pemanasan tomat pada suhu 70<sup>0</sup> C selama 30 menit meningkatkan likopen sebanyak 2,4 kali daripada tomat mentah.<sup>16</sup>

Kandungan di dalam tomat selain likopen yang dapat menurunkan LDL adalah campuran dari karotenoid yang terdiri atas *γ-carotene*, *phytoene (PE)*, *neurosprene*, *phytofluene (PF)*, *β-carotene*, dan *lutein*. Beberapa penelitian memberikan informasi bahwa karotenoid-karotenoid berperan dalam absorpsi dan distribusi lipoprotein diantaranya *very low-density lipoprotein (VLDL)*, *low-density lipoprotein (LDL)*, dan *high-density lipoprotein (LDL)*. Likopen berhubungan dengan absorpsi dan distribusi kolesterol LDL, sedangkan PE dan PF berhubungan dengan absorpsi dan distribusi kolesterol VLDL dan HDL. Kandungan PE dan PF dalam tomat mentah adalah 0,82 mg dan 1,86 mg tiap 100 g. PE dan PF merupakan prekursor dari likopen.<sup>4</sup>

## **SIMPULAN**

Terdapat penurunan kadar kolesterol LDL yang bermakna sebelum dan setelah pemberian jus tomat berkulit maupun jus tomat tanpa kulit, namun tidak didapatkan perbedaan penurunan kadar kolesterol LDL yang bermakna pada kedua kelompok.

## **SARAN**

Jus tomat dapat digunakan sebagai penurun kolesterol LDL pada penderita hiperkolesterolemi.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, orang tua yang telah membiayai penelitian ini, seluruh responden yang telah ikut berpartisipasi dalam penelitian ini, pembimbing dan para penguji atas bimbingan dan masukan yang membangun, serta berbagai pihak yang telah memberi dukungan dan motivasi dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Stapleton PA, Goodwill AG, James ME, Brock RW, Frisbee JC. Hypercholesterolemia and microvascular dysfunction: interventional strategies. *Journal of Inflammation* 2010;7:54
2. Khairani R, Sumiera M. Profil lipid pada penduduk lanjut usia di Jakarta. *Universa Medicina* 2005; 24(4)
3. Yang Y, Chan SW, Hu M, Walden R, Tomlinson B. Effects of Some Common Food Constituents on Cardiovascular Disease. *ISRN Cardiology*, 2011
4. Engelmann NJ, Clinton SK, Erdman-Jr JW. Nutritional Aspect of Phytoene and Phytofluene, Carotenoid Precursors to Lycopene. *Adv. Nutr* 2011;2:51-61
5. Iswari RS. Perbaikan Fraksi Lipid Serum Tikus Putih Hiperkolesterolemi Setelah Pemberian Jus dari Berbagai Olahan Tomat. [skripsi]. Univ. Negeri Semarang; 2009
6. Vinha AF, Alves RC, Barreira SVP, Castro A, Costa ASG, Oliveira MBPP. Effect of peel and seed removal on the nutritional value and antioxidant activity of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) fruits. *LWT-Food Science and Technology* 2013;55:197-202
7. Ahuja KDK, Pittaway JL, Ball MJ. Effect of olive oil and tomato lycopene combination on serum lycopene, lipid profile, and lipid oxidation 2006. *J.Nutr*;22:259-265
8. Rao AV, Rao LG. Carotenoids and human health. *Pharmacological Research* 2007;55:207-216
9. Sulistyowati Y. Pengaruh pemberian likopen terhadap status antioksidan (vitamin C, vitamin E dan Glutathion Peroksidase) tikus hiperkolesterolemik. [tesis]. Univ.Diponegoro; 2006
10. Lorenz M, Fechner M, Kalkowski J, Fröhlich K, Trautmann A, Böhm V, et al. Effect of Lycopene on the Initial State of Atherosclerosis in New Zealand White (NZW) Rabbits. *PloS ONE* 2012; 7(1)

11. Silaste ML, Alfthan G, Aro A, Kesäniemi YA, Hörkö S. Tomato Juice decreases LDL cholesterol levels and increases LDL resistance to oxidation. *British Journal of Nutrition* 2007;98:1251-1258
12. Gropper SS, Smith JL, Groff JL. *Advanced Nutrition and Human Metabolism*. Fifth Edition. Canada: Wadsworth Cengage Learning; 2009.p. 166-167
13. Fuhrman B, Elis A, Aviram M. Hypocholesterolemic Effect of Lycopene and  $\beta$ -Carotene is Related to Suppression of Cholesterol Synthesis and Augmentation of LDL Receptor Activity in Macrophages. *BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATION* 1997;233:658-662
14. Basuny AM, Gaafar AM, Arafat SH. Tomato lycopene is a natural antioxidant and can alleviate hypocholesterolemia. *African Journal of Biotechnology* 2009;8(9):6627-6633
15. Ranveer RC, Patil SN, Sahoo AK. Effect of different parameters on enzyme-assisted extraction of lycopene from tomato processing waste. *Food and Bioproduct Processing* 2013;91:370-375
16. Demiray E, Tulek Y, Yilmaz Y. Degradation kinetics of lycopene,  $\beta$ -carotene and ascorbic acid in tomatoes during hot air drying. *Food Science and Technology* 2013;50:172-176

**Lampiran 1. Data subyek**

No	Nama	Usia (tahun)	Kelompok		Kadar Kolesterol LDL		Jenis Kelamin	BB (kg)
			I	II	Sebelum	Sesudah		
1	ADS	71	√		133.9	112.2	Laki-laki	56
2	HRM	61		√	113.6	108.1	Laki-laki	58
3	PTN	65		√	117.7	97.5	Perempuan	60
4	BSD	71	√		100.8	86.5	Laki-laki	54
5	SWY	64	√		116.2	96.9	Perempuan	45
6	EDG	75	√		118.3	94.5	Perempuan	42
7	SST	66	√		125.5	96.0	Perempuan	54
8	TTS	65		√	130.0	123.2	Perempuan	48
9	SKY	70		√	101.3	77.4	Perempuan	60
10	SMN	75	√		113.5	90.5	Laki-laki	53
11	SNT	67		√	150.2	111.5	Perempuan	42
12	SJN	68		√	108.5	97.1	Perempuan	63
13	VN	62		√	104.2	96.8	Laki-laki	55
14	SRN	70		√	133.5	126.8	Laki-laki	56
15	GFR	64		√	148.2	114.8	Laki-laki	55
16	SYT	60	√		136.9	147.0	Perempuan	60
17	JWR	60	√		109.7	105.3	Laki-laki	65
18	SKD	75		√	101.3	97.7	Laki-laki	58
19	SUT	60	√		126.1	115.9	Perempuan	61
20	SMO	66		√	148.8	113.7	Laki-laki	48
21	LKM	75	√		123.5	98.4	Laki-laki	54
22	SPT	61	√		128.2	99.9	Laki-laki	56
23	IDT	66	√		118.6	102.2	Laki-laki	62
24	FTS	70	√		151.2	116.1	Perempuan	57
25	APN	72		√	134.5	112.7	Laki-laki	57
26	SGN	74		√	148.1	127.7	Perempuan	53
27	SWN	71		√	137.1	108.7	Perempuan	55

**Lampiran 2. Karakteristik Subyek**

**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Berat Badan	13	42.00	63.00	53.0769	6.88551
LDL sebelum	13	100.8	151.2	123.262	12.9009
LDL sesudah	13	86.5	147.0	104.723	15.6624
Valid N (listwise)	13				

**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Berat Badan	14	48.00	65.00	56.9286	4.21470
LDL sebelum	14	101.3	150.2	126.871	18.6718
LDL sesudah	14	77.4	127.7	108.121	13.8200
Valid N (listwise)	14				

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat Badan	.177	27	.030	.932	27	.077
LDL sebelum	.109	27	.200*	.946	27	.172

a. Lilliefors Significance Correction

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

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Berat Badan
Mann-Whitney U	60.500
Wilcoxon W	151.500
Z	-1.485
Asymp. Sig. (2-tailed)	.138
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.141 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Jus tomat



### 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 Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
LDL sebelum	Equal variances assumed	4.898	.036	-.580	25	.567	-3.6099	6.2247	-16.4298	9.2100
	Equal variances not assumed			-.588	23.169	.562	-3.6099	6.1405	-16.3073	9.0875

### Lampiran 3. Uji Normalitas Kelompok I dan Kelompok II (gabungan)

#### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LDL sebelum	.109	27	.200*	.946	27	.172
LDL sesudah	.119	27	.200*	.960	27	.373
delta_LDL	.115	27	.200*	.969	27	.583
Jus tomat	.346	27	.000	.638	27	.000

a. Lilliefors Significance Correction

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

### Lampiran 4. Uji Normalitas Kelompok I

#### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LDL sebelum	.120	13	.200*	.980	13	.981
LDL sesudah	.179	13	.200*	.849	13	.027
delta_LDL	.143	13	.200*	.930	13	.336

a. Lilliefors Significance Correction

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

**Lampiran 5. Uji Normalitas Kelompok II**

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LDL sebelum	.157	14	.200*	.886	14	.071
LDL sesudah	.142	14	.200*	.939	14	.407
delta_LDL	.186	14	.200*	.913	14	.174

a. Lilliefors Significance Correction

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

**Lampiran 6. Uji Wilcoxon**

**Wilcoxon Signed Ranks Test**

**Ranks**

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
LDL sesudah - LDL sebelum	Negative Ranks	12 <sup>a</sup>	7.42	89.00
	Positive Ranks	1 <sup>b</sup>	2.00	2.00
	Ties	0 <sup>c</sup>		
	Total	13		

a. LDL sesudah < LDL sebelum

b. LDL sesudah > LDL sebelum

c. LDL sesudah = LDL sebelum

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	LDL sesudah - LDL sebelum
Z	-3.040 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

**Lampiran 7. Uji Dependent t-test  
T-Test**

**One-Sample Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
delta_LDL	14	-18.7500	11.97477	3.20039

**One-Sample Test**

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
delta_LDL	-5.859	13	.000	-18.75000	-25.6640	-11.8360

**Lampiran 8. Uji Mann-whitney  
Mann-Whitney Test**

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	delta_LDL
Mann-Whitney U	88.000
Wilcoxon W	179.000
Z	-.146
Asymp. Sig. (2-tailed)	.884
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.905 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Jus tomat