

## PEMBERIAN JUS STROBERI DAN EDUKASI DAPAT MENURUNKAN KADAR KOLESTEROL TOTAL PENDERITA HIPERKOLESTEROLEMIA

*Strawberry Juice Administration and Education Can Reduce Total Cholesterol Level of Hypercholesterolemia Patients*

Nadia Shefiana Bachtiar, Nitta Isdiany, Agustina Indri Hapsari, Yenny Moviana<sup>1</sup>

<sup>1\*</sup> Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Bandung  
Email: shefiana19@gmail.com

### ABSTRACT

*One of strong risk factors for cardiovascular disease is hypercholesterolemia. According to Riskesdas 2013, the prevalence of hypercholesterolemia in Indonesian population aged >15 years is 35.9% (30% for men and 39.6% for women). Non-pharmacological therapies for hypercholesterolemia are the consumption of high amounts of fiber, vitamin C, antioxidants, and phytosterols found in strawberries. This study aimed to determine the effect of strawberry juice (*Fragaria × ananassa*) on total cholesterol levels in hypercholesterolemic patients in the Work Area Puskesmas Cimahi Utara. This type of research is quasy experiment with control group where the treatment group was given strawberry juice and hypercholesterolemia diet education, while the control group was only given hypercholesterolemia diet education. The purposive sampling technique was used for the research sampling.. The sample of this study consisted of 26 people, with 13 people each in the treatment and control groups. The measuring tool used is Easy Touch GCU Cholesterol test. Data analysis using paired sample t-test and Mann Withney test with the difference in the average value of total cholesterol levels in the treatment group -16,230 mg/dL while in the control group 2,5385. Statistical test results  $p < 0.004$  ( $p \leq 0.05$ ) then  $H_a$  is accepted, meaning that there is a significant effect of strawberry juice on total cholesterol levels in hypercholesterolemic patients. Suggestions for hypercholesterolemic patients should include consuming strawberry juice and applying a hypercholesterolemic diet to reduce total cholesterol levels.*

**Keywords:** Strawberry Juice, Hypercholesterolemia, Total Cholesterol Levels

### ABSTRAK

Salah satu faktor resiko yang kuat untuk penyakit kardiovaskular adalah hiperkolesterolemia. Menurut Riskesdas 2013, prevalensi hiperkolesterolemia penduduk Indonesia usia >15 tahun yaitu 35,9% (30% untuk laki-laki dan 39,6% untuk wanita). Salah satu terapi non-farmakologis untuk hiperkolesterolemia adalah mengonsumsi asupan serat, vitamin C, antioksidan, dan fitosterol yang terdapat pada buah stroberi dalam jumlah yang tinggi. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian jus stroberi (*Fragaria x ananassa*) terhadap kadar kolesterol total pasien hiperkolesterolemia di wilayah kerja Puskesmas Cimahi Utara. Jenis penelitian ini adalah *quasy eksperimen with control group* dimana kelompok perlakuan diberikan jus stroberi dan edukasi diet hiperkolesterolemia sedangkan kelompok kontrol hanya diberikan edukasi diet hiperkolesterolemia. Teknik *purposive sampling* digunakan untuk pengambilan sampel penelitian. Sampel penelitian ini terdiri dari 26 orang dengan masing masing 13 orang pada kelompok perlakuan dan kontrol. Alat ukur yang digunakan adalah tes kolesterol *Easy Touch GCU*. Analisis data yang digunakan merupakan paired sample t-test dan uji *Mann Withney* diperoleh selisih nilai rerata kadar kolesterol total pada kelompok perlakuan sebesar -16,230 mg/dL sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 2,5385. Hasil uji statistik  $p < 0,004$  ( $p \leq 0,05$ ) maka  $H_a$  diterima, berarti terdapat pengaruh jus stroberi terhadap kadar kolesterol total pasien hiperkolesterolemia secara signifikan. Saran kepada penderita hiperkolesterolemia sebaiknya mengonsumsi jus stroberi dan menerapkan diet hiperkolesterolemia untuk menurunkan kadar kolesterol total.

**Kata Kunci:** Jus Stroberi, Hiperkolesterolemia, Kadar Kolesterol Total

## PENDAHULUAN

Penyebab utama kematian di dunia merupakan penyakit kardiovaskular (CVD). Pada tahun 2019, sekitar 17,9 juta orang atau 32% dari tingkat kematian global pada disebabkan oleh penyakit kardiovaskular<sup>1</sup>. Pada tahun 2013, sekitar 0,5% penduduk di Indonesia menderita penyakit jantung koroner<sup>2</sup>. Terdapat banyak faktor risiko untuk penyakit kardiovaskular, salah satunya yang paling kuat adalah hiperkolesterolemia<sup>3</sup>.

Hiperkolesterolemia didefinisikan sebagai keadaan dimana kadar kolesterol plasma yang terlalu tinggi dibandingkan kadar normalnya yaitu 200 mg/dl<sup>4</sup>. Menurut WHO 2008, prevalensi hiperkolesterolemia di dunia pada orang dewasa sebesar 39% (37% untuk laki-laki dan 40% untuk wanita), sedangkan prevalensi di wilayah Asia Tenggara sebesar 30%<sup>5</sup>. Pada tahun 2013, sekitar yaitu 35,9% penduduk usia diatas 15 tahun di Indonesia (30% untuk laki-laki dan 39,6% untuk wanita) menderita hiperkolesterolemia<sup>6</sup>. Salah satu penyebab hiperkolesterolemia adalah konsumsi makanan tinggi lemak/kolesterol. Namun, pada tahun 2018 penduduk kota Cimahi yang memiliki kebiasaan konsumsi makanan berlemak, berkolesterol atau gorengan penduduk  $\geq 3$  tahun sebesar 39,82% ( $\geq 1x/hari$ ), 49,41% (1-6x/minggu) dan 10,77% ( $\leq 3x/bulan$ )<sup>7</sup>.

Terapi untuk penderita hiperkolesterolemia dapat dilakukan secara farmakologis ataupun non-farmakologis. Terapi non-farmakologis diantaranya; terapi nutrisi medis, peningkatan aktivitas fisik dan berhenti merokok. Pada terapi nutrisi medis untuk penderita hiperkolesterolemia ada beberapa asupan yang perlu diperhatikan diantaranya yaitu asupan lemak, serat, antioksidan, stanol dan sterol<sup>8</sup>. Tetapi, hasil dari penelitian sebelumnya didapatkan bahwa perilaku makan pada penderita hiperkolesterolemia yaitu mengonsumsi makanan yang tinggi lemak dan sedikit mengonsumsi buah dan sayur<sup>9</sup>. Sehingga dibutuhkan alternatif tambahan diet untuk menurunkan kadar kolesterol pada penderita hiperkolesterolemia, salah satunya dengan mengonsumsi jus stroberi.

Stroberi adalah salah satu buah yang paling banyak mengandung fitosterol, antioksidan, serat, dan vitamin C<sup>10</sup>. Dengan demikian, menjadikan stroberi dapat menjadi produk alternatif untuk terapi nutrisi medis penderita hiperkolesterolemia dengan menurunkan kolesterol total secara signifikan<sup>11</sup>. Stroberi (*Fragaria × ananassa*) merupakan buah yang populer di negara beriklim subtropis<sup>12</sup>. Namun kini stroberi dapat berkembang di daerah beriklim tropis seiring dengan berkembangnya ilmu dan teknologi. Walaupun bukan merupakan tanaman lokal, stroberi dapat tumbuh dengan baik di Indonesia<sup>13</sup>. Produksi stroberi di Indonesia pada tahun 2020 yaitu 8.350 ton yang 5.955 ton diantaranya berasal dari provinsi Jawa Barat<sup>14</sup>.

Sebuah penelitian yang dilakukan pada Tikus Putih yang selama 30 hari diberikan pakan tambahan untuk meningkatkan kadar kolesterol lalu diberikan intervensi berupa campuran yogurt dan jus stroberi menghasilkan penurunan kadar kolesterol total secara signifikan<sup>15</sup>. Penelitian lainnya dilakukan penderita hiperkolesterolemia usia 30-40 tahun yang diberikan jus nanas dengan dosis 150 g/hari selama 1 minggu dapat menghasilkan penurunan yang bermakna<sup>16</sup>.

Puskesmas Cimahi Utara merupakan puskesmas di kecamatan Cimahi Utara, Kota Cimahi yang memiliki fasilitas pelayanan pemeriksaan kolesterol dan jumlah pasien yang memeriksakan kadar kolesterol cukup banyak. Pada tahun 2015 jumlah pasien yang memeriksakan kadar kolesterolnya sekitar 470 orang. Pada tahun 2016 prevalensi Hiperkolesterolemia di Puskesmas Cimahi Utara sebesar 23,95%<sup>17</sup>. Hasil peninjauan peneliti pada tahun 2021 terdapat 316 orang pasien yang memeriksakan kadar kolesterol nya dengan prevalensi hiperkolesterolemia sebesar 35,12%.

Berdasarkan penjelasan tersebut, peneliti tertarik untuk mengetahui lebih dalam terkait pengaruh pemberian jus stroberi terhadap kadar kolesterol penderita

hiperkolesterolemia di wilayah kerja Puskesmas Cimahi Utara.

## METODE

Pada penelitian ini, digunakan metode *quasy eksperimen* dengan rancangan *pretest-posttest with control design*. Untuk mengambil sampel, peneliti menggunakan teknik *purposive* sampling.

Penelitian ini dilakukan selama 7 hari pada bulan Maret 2023 di wilayah kerja Puskesmas Cimahi Utara. Penelitian ini melibatkan 26 orang penderita hiperkolesterolemia berusia 55-64 tahun. Dengan pembagian masing masing 13 orang pada kelompok perlakuan dan kontrol.

Kelompok perlakuan diberikan jus stroberi (terdiri dari 150 g stroberi, 1 *sachet* gula rendah kalori dan 50 ml air) secara berturut-turut sebanyak 1x sehari selama 7 hari dan edukasi mengenai diet hiperkolesterolemia menggunakan media *leaflet*. Sedangkan kelompok kontrol hanya diberikan edukasi mengenai diet hiperkolesterolemia menggunakan media *leaflet*.

## HASIL

### 1. Karakteristik Sampel

**Tabel 1.1. Distribusi berdasarkan karakteristik sampel yaitu usia**

Karakteristik	Perlakuan n(%)	Kontrol n(%)	Nilai p (Chi-Square)
<b>Usia</b>			
55-59 tahun	7 (53,8%)	5 (38,5%)	0,431
60-64 tahun	6 (46,2%)	8 (61,5%)	
<b>Jumlah</b>	<b>13 (100%)</b>	<b>13 (100%)</b>	

\*Uji Statistik

Tabel 1.1. menunjukkan bahwa pada kelompok perlakuan lebih banyak sampel dengan kategori usia 55-59 tahun yaitu 7 orang sampel (53,9%). Pada kelompok kontrol lebih banyak sampel dengan kategori usia 60-64 tahun yaitu 8 orang sampel (61,5%).

**Tabel 1.2. Distribusi berdasarkan karakteristik sampel yaitu jenis kelamin**

Karakteristik	Perlakuan n(%)	Kontrol n(%)	Nilai p (Chi-Square)
<b>Jenis Kelamin</b>			
Pria	4 (30,8%)	5 (38,5%)	0,680
Wanita	9 (69,2%)	8 (61,5%)	
<b>Jumlah</b>	<b>13 (100%)</b>	<b>13 (100%)</b>	

\*Uji Statistik

Tabel 1.2. menunjukkan bahwa pada kelompok perlakuan dan kontrol terdapat lebih banyak sampel berjenis kelamin Wanita yaitu 9 orang sampel (69,2%) pada kelompok perlakuan dan 8 orang sampel (61,5%) pada kelompok kontrol.

**Tabel 1.3. Distribusi berdasarkan karakteristik sampel yaitu tingkat pendidikan**

Karakteristik	Perlakuan n(%)	Kontrol n(%)	Nilai p (Chi-Square)
<b>Tingkat Pendidikan</b>			
Tidak Sekolah	0 (0%)	0 (0%)	0,940
SD	6 (46,2%)	6 (46,2%)	
SMP	2 (15,4%)	3 (23,1%)	
SMA	2 (15,4%)	2 (15,4%)	
D3/D4/S1/S2	3 (23,1%)	2 (15,4%)	
<b>Jumlah</b>	<b>13 (100%)</b>	<b>13 (100%)</b>	

Tabel 1.3. menunjukkan bahwa pada kelompok perlakuan dan kontrol terdapat lebih banyak sampel dengan kategori SD yaitu 6 orang sampel (46,2%).

**Tabel 1.4. Distribusi berdasarkan karakteristik sampel yaitu pekerjaan**

Karakteristik	Perlakuan n(%)	Kontrol n(%)	Nilai p (Chi-Square)
<b>Pekerjaan</b>			
Tidak Bekerja	11 (84,6%)	9 (69,2%)	0,352
Bekerja	2 (15,4%)	4 (30,8%)	
<b>Jumlah</b>	<b>13 (100%)</b>	<b>13 (100%)</b>	

\*Uji Statistik

Tabel 1.4. menunjukkan bahwa pada kelompok perlakuan dan kontrol terdapat lebih banyak sampel dengan kategori tidak bekerja yaitu 11 orang sampel (84,6%) pada kelompok perlakuan dan 9 orang sampel (69,2%) pada kelompok kontrol.

**Tabel 1.5. Distribusi berdasarkan karakteristik sampel yaitu konsumsi obat kolesterol**

Karakteristik	Perlakuan n(%)	Kontrol n(%)	Nilai p (Chi-Square)
<b>Obat Kolesterol</b>			
Ya	3 (23,1%)	3 (23,1%)	1,000
Tidak	10 (76,9%)	10 (76,9%)	
<b>Jumlah</b>	<b>13 (100%)</b>	<b>13 (100%)</b>	

\*Uji Statistik

Tabel 1.5. menunjukkan bahwa pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol terdapat lebih banyak sampel yang tidak mengonsumsi obat kolesterol 10 orang sampel (76,9%).

**Tabel 1.6. Distribusi berdasarkan karakteristik sampel yaitu kebiasaan merokok**

Karakteristik	Perlakuan n(%)	Kontrol n(%)	Nilai p (Chi-Square)
<b>Kebiasaan Merokok</b>			
Ya	2 (15,4%)	4 (30,8%)	0,352
Tidak	11 (84,6%)	9 (69,2%)	
<b>Jumlah</b>	<b>13 (100%)</b>	<b>13 (100%)</b>	

\*Uji Statistik

Tabel 1.6. menunjukkan bahwa pada kelompok perlakuan terdapat lebih banyak sampel yang tidak merokok yaitu 11 orang sampel (84,6%). Pada kelompok kontrol terdapat lebih banyak sampel yang tidak merokok yaitu 9 orang sampel (69,2%).

**Tabel 1.7. Distribusi berdasarkan karakteristik sampel yaitu kebiasaan olahraga**

Karakteristik	Perlakuan n(%)	Kontrol n(%)	Nilai p (Chi-Square)
<b>Kebiasaan Olahraga</b>			
Kurang	10 (76,9%)	9 (69,2%)	0,658
Baik	3 (23,1%)	4 (30,8%)	
<b>Jumlah</b>	<b>13 (100%)</b>	<b>13 (100%)</b>	

\*Uji Statistik

Tabel 1.7. menunjukkan bahwa pada kelompok perlakuan dan kontrol terdapat lebih banyak sampel dengan kategori kurang yaitu 10 orang sampel (76,9%) pada kelompok perlakuan dan 9 orang sampel (69,2%) pada kelompok kontrol.

**Tabel 1.8. Distribusi berdasarkan karakteristik sampel yaitu status gizi**

Karakteristik	Perlakuan n(%)	Kontrol n(%)	Nilai p (Chi-Square)
<b>Status Gizi</b>			
Underweight	0 (0%)	0 (0%)	0,462
Normal	3 (23,1%)	4 (30,8%)	
Overweight	4 (30,8%)	6 (46,2%)	
Obesitas	6 (46,2%)	3 (23,1%)	
<b>Jumlah</b>	<b>13 (100%)</b>	<b>13 (100%)</b>	

Tabel 1.8. menunjukkan bahwa pada kelompok perlakuan terdapat lebih banyak sampel dengan kategori obesitas yaitu 6 orang sampel (46,2%). Pada kelompok kontrol terdapat lebih banyak sampel dengan kategori overweight yaitu 6 orang sampel (46,2%).

## 2. Asupan Makan

**Tabel 2.1. Distribusi sampel Berdasarkan Asupan Lemak**

Asupan Lemak	Perlakuan	Kontrol
	n(%)	n(%)
<b>Sebelum Intervensi</b>		
Tinggi ( $\geq 25\%$ Energi)	5 (38,5%)	5 (38,5%)
Baik ( $< 25\%$ Energi)	8 (61,5%)	8 (61,5%)
<b>Selama Intervensi</b>		
Tinggi ( $\geq 25\%$ Energi)	0 (0%)	1 (7,7%)
Baik ( $< 25\%$ Energi)	13 (100%)	12 (92,3%)

\*Uji Statistik

Tabel 2.1. menunjukkan bahwa pada asupan sebelum intervensi pada kelompok perlakuan dan kontrol terdapat lebih banyak sampel dengan kategori baik yaitu 8 orang sampel (61,5%). Untuk asupan selama intervensi, pada kelompok perlakuan semua sampel termasuk pada kategori baik yaitu 13 orang sampel (100%). Pada kelompok terdapat lebih banyak sampel dengan kategori baik yaitu 12 orang sampel (61,5%).

**Tabel 2.2. Distribusi sampel Berdasarkan Asupan Kolesterol**

Asupan Kolesterol	Perlakuan	Kontrol
	n(%)	n(%)
<b>Sebelum Intervensi</b>		
Tinggi ( $>300$ mg/hari)	2 (15,4%)	3 (23,1%)
Baik ( $\leq 300$ mg/hari)	11 (84,6%)	10 (76,9%)
<b>Selama Intervensi</b>		
Tinggi ( $>300$ mg/hari)	1 (7,7%)	3 (23,1%)
Baik ( $\leq 300$ mg/hari)	12 (92,3%)	10 (76,9%)

\*Uji Statistik

Tabel 2.2. menunjukkan bahwa pada asupan sebelum intervensi pada kelompok perlakuan terdapat lebih banyak sampel dengan kategori baik yaitu 11 orang sampel (84,6%). Sedangkan kelompok juga terdapat lebih banyak sampel dengan kategori baik yaitu 10 orang sampel (76,9%). Untuk asupan selama intervensi, pada kelompok perlakuan terdapat lebih banyak sampel dengan kategori baik yaitu 12 orang sampel (61,5%). Pada kelompok kontrol juga terdapat lebih banyak sampel dengan kategori baik yaitu 10 orang sampel (76,9%).

**Tabel 2.3. Distribusi sampel Berdasarkan Asupan Serat**

Asupan Serat	Perlakuan	Kontrol
	n(%)	n(%)
<b>Sebelum Intervensi</b>		
Rendah (< 80% AKG)	13 (100%)	13 (100%)
Baik (≥ 80% AKG)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Selama Intervensi</b>		
Rendah (< 80% AKG)	13 (100%)	13 (100%)
Baik (≥ 80% AKG)	0 (0%)	0 (0%)

\*Uji Statistik

Tabel 2.3. menunjukkan bahwa pada asupan sebelum intervensi pada kelompok perlakuan dan kontrol semua sampel termasuk pada kategori rendah yaitu 13 orang sampel (100%). Untuk asupan selama intervensi juga, pada kelompok perlakuan dan kontrol semua sampel termasuk pada kategori rendah yaitu 13 orang sampel (100%).

**Tabel 2.4. Distribusi sampel Berdasarkan Asupan Vitamin C**

Asupan Vitamin C	Perlakuan	Kontrol
	n(%)	n(%)
<b>Sebelum Intervensi</b>		
Rendah (< 80% AKG)	13 (100%)	13 (100%)
Baik (≥ 80% AKG)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Selama Intervensi</b>		
Rendah (< 80% AKG)	0 (0%)	12 (92,3%)
Baik (≥ 80% AKG)	13 (100%)	1 (7,7%)

\*Uji Statistik

Tabel 2.4. menunjukkan bahwa pada asupan sebelum intervensi pada kelompok perlakuan dan kontrol semua sampel termasuk pada kategori rendah yaitu 13 orang sampel (100%). Untuk asupan selama intervensi, pada kelompok perlakuan semua sampel termasuk pada kategori baik yaitu 13 orang sampel (100%). Pada kelompok kontrol terdapat lebih banyak sampel dengan kategori baik yaitu 12 orang sampel (92,3%).

### 3. Kadar Kolesterol Total

**Tabel 3.1. Gambaran Kadar Kolesterol Total**

Kelompok	Variabel	Rerata	SD	Min	Maks	Nilai p
Perlakuan	Kadar Kolesterol Total Awal	234,92	25,656	203	279	0,001
	Kadar Kolesterol Total Akhir	218,69	27,536	187	267	
Kontrol	Kadar Kolesterol Total Awal	225,08	22,853	201	276	0,597
	Kadar Kolesterol Total Akhir	227,62	30,503	180	283	

\*Uji Statistik

Tabel 3.1. menunjukkan bahwa hasil uji statistik yang dilakukan pada kadar kolesterol awal dan akhir kelompok perlakuan menunjukkan nilai p 0,001 ( $p \leq 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan antara kadar kolesterol total sebelum dan setelah intervensi berupa pemberian jus stroberi dan edukasi diet hiperkolesterolemia pada kelompok perlakuan. Pada kelompok kontrol menunjukkan nilai p 0,597 ( $p > 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan antara kadar kolesterol total sebelum dan setelah dilakukannya intervensi berupa edukasi diet hiperkolesterolemia pada kelompok kontrol.

**Tabel 3.2. Gambaran Perubahan Kadar Kolesterol Total**

Variabel	Kelompok	Rerata	SD	Min	Maks	Nilai p
Perubahan kadar Kolesterol Total	Perlakuan	-16,23	12,735	-31	17	0,004
	Kontrol	2,54	16,855	-25	42	

\*Uji Statistik

Tabel 3.2. menunjukkan bahwa hasil Uji *Mann Withney* diperoleh hasil p 0,004 ( $p \leq 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan penurunan kadar kolesterol total yang signifikan antara kelompok perlakuan yang diberikan intervensi berupa jus stroberi dan edukasi diet hiperkolesterolemia dibandingkan dengan kelompok kontrol yang hanya diberikan edukasi diet hiperkolesterolemia.

### PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel 1.1. terkait karakteristik sampel berdasarkan usia terdapat lebih banyak sampel dengan kategori usia 55-59 tahun (53,9%) sedangkan pada kelompok kontrol terdapat lebih banyak sampel dengan kategori usia 60-64 tahun (61,5%). Kadar kolesterol meningkat seiring bertambahnya usia. Sebelum menopause, pria memiliki kadar kolesterol total yang lebih tinggi dibandingkan wanita. Tetapi, setelah menopause, kadar LDL wanita cenderung meningkat sekitar 14%. Sehingga kadar LDL wanita menopause lebih tinggi dari pria pada usia sama<sup>18</sup>.

Berdasarkan tabel 1.2. terkait karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin pada kelompok perlakuan (69,2%) maupun kontrol (61,5%) terdapat lebih banyak sampel dengan jenis kelamin

Wanita. Hiperkolesterolemia lebih umum terjadi pada wanita (14,5%) dibandingkan pria (8,6%)<sup>19</sup>. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa hiperkolesterolemia dan kolesterol HDL yang rendah lebih banyak terjadi pada wanita. Prevalensi kolesterol total  $\geq 200$  mg/dl masing-masing pada pria dan wanita adalah 25,4% dan 35,6%<sup>20</sup>.

Berdasarkan tabel 1.3. terkait karakteristik sampel berdasarkan tingkat Pendidikan pada kelompok perlakuan (46,2%) maupun kontrol (46,2%) terdapat lebih banyak sampel dengan kategori tingkat pendidikan SD. Pada dasarnya tingkat Pendidikan tidak mempengaruhi kadar kolesterol secara langsung tetapi mempengaruhi gaya hidup dan pemilihan makanan. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa sampel berpendidikan tinggi cenderung mengikuti pola makan yang lebih sehat dan lebih beragam, ditandai dengan konsumsi serat, buah, sayuran, dan produk ikan yang lebih tinggi, bersama dengan asupan nutrisi yang lebih seimbang dan beragam. Sebaliknya, tingkat pendidikan yang rendah umumnya berkaitan dengan diet tinggi karbohidrat, gula dan daging merah, serta asupan kalori yang lebih tinggi dan ukuran porsi rata-rata<sup>21</sup>. Tetapi secara statistik tidak bisa dipastikan secara pasti karena pada asupan serat selama intervensi paling tinggi sebesar 10,9 g dikonsumsi oleh sampel dengan tingkat pendidikan rendah. Sedangkan asupan serat paling rendah yaitu 1,54 g dikonsumsi oleh sampel dengan tingkat pendidikan menengah.

Berdasarkan tabel 1.4. terkait karakteristik sampel berdasarkan pekerjaan pada kelompok perlakuan (84,6%) maupun kontrol (69,2%) terdapat lebih banyak sampel dengan kategori Tidak Bekerja. Pekerjaan akan mempengaruhi aktivitas fisik sampel, dengan asumsi sampel yang bekerja melakukan aktivitas fisik yang lebih banyak dibandingkan sampel yang tidak bekerja. Aktivitas fisik dengan teratur dapat meningkatkan HDL dan menurunkan LDL. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa aktivitas fisik dan gaya hidup memiliki fungsi ateroprotektif utama HDL diantaranya penurunan kolesterol, antioksidan, dan sifat anti-inflamasi<sup>22</sup>.

Berdasarkan tabel 1.5. terkait karakteristik sampel berdasarkan konsumsi obat kolesterol pada kelompok perlakuan (76,9%) maupun kontrol (76,9%) terdapat lebih banyak sampel yang tidak mengonsumsi obat kolesterol. Dari masing-masing kelompok hanya terdapat 3 orang yang mengonsumsi obat kolesterol secara oral. Rata-rata perubahan kolesterol total pada sampel yang mengonsumsi obat kolesterol pada kelompok perlakuan adalah -27 mg/dL dan pada kelompok kontrol sebedar -18 mg/dL. Rata-rata perubahan kolesterol total pada sampel yang tidak mengonsumsi obat kolesterol pada kelompok perlakuan yaitu -18,57 mg/dL dan pada kelompok kontrol sebesar 12,43 mg/dL. Jika dibandingkan dari data tersebut terlihat bahwa sampel yang mengonsumsi jus stroberi tanpa obat kolesterol mengalami penurunan kadar kolesterol total walaupun nilai penurunannya tidak sebesar sampel yang mengonsumsi jus stroberi ditambah obat kolesterol.

Berdasarkan tabel 1.6. terkait karakteristik sampel berdasarkan kebiasaan merokok pada kelompok perlakuan (84,6%) maupun kontrol (69,2%) terdapat lebih banyak sampel yang tidak merokok. Merokok dapat mempercepat terjadinya erosi plak pada pembuluh darah sehingga dapat meningkatkan risiko penyakit jantung koroner. Beberapa penelitian menemukan bahwa merokok menurunkan kadar HDL sehingga berhenti merokok selama 30 hari dapat meningkatkan HDL secara signifikan<sup>8</sup>.

Berdasarkan tabel 1.7. terkait karakteristik sampel berdasarkan kebiasaan olahraga pada kelompok perlakuan (76,9%) maupun kontrol (69,2%) terdapat lebih banyak sampel dengan kategori kurang yaitu melakukan olahraga tertentu seminggu < 4 kali dengan waktu < 30 menit. Peningkatan aktivitas fisik dapat menurunkan risiko terjadinya penyakit jantung koroner dan mengurangi risiko terjadinya sindrom metabolik<sup>23</sup>. Aktivitas fisik yang direkomendasikan adalah aktivitas fisik dengan intensitas sedang 4-6 kali/minggu dengan jangka waktu 30 menit, dengan mengeluarkan energi sekitar 200 kkal/hari. Aktivitas lainnya yang direkomendasikan yaitu jalan cepat,

bersepeda statis, atau berenang. Aktivitas fisik selama 6 minggu berupa *aerobic* dapat menurunkan kadar kolesterol total secara signifikan<sup>24</sup>.

Berdasarkan tabel 1.8. terkait karakteristik sampel berdasarkan status gizi pada kelompok perlakuan terdapat lebih banyak sampel dengan status gizi obesitas yaitu  $IMT \geq 27 \text{ kg/m}^2$  (46,2%). Sedangkan pada kelompok kontrol terdapat lebih banyak sampel dengan status gizi overweight yaitu  $IMT \geq 25-27 \text{ kg/m}^2$  (46,2%). Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa sampel lebih banyak sampel yang memiliki berat badan berlebih. Berat badan yang berlebih dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol, sehingga untuk membantu menurunkan kadar kolesterol total direkomendasikan untuk menurunkan berat badan<sup>25</sup>.

Berdasarkan tabel 2.1. terkait asupan lemak sampel, asupan lemak sebelum intervensi pada kelompok perlakuan (61,5%) dan kontrol (61,5%) terdapat lebih banyak sampel dengan kategori baik yaitu asupan lemak  $<25\%$  dari total energi total/hari. Sedangkan asupan lemak selama intervensi pada kelompok perlakuan (100%) dan kontrol (61,5%) terdapat lebih banyak sampel dengan kategori baik yaitu asupan lemak  $<25\%$  dari total energi total/hari.

Dari data tersebut dapat dikatakan bahwa sampel menerapkan diet hiperkolesterolemia yang direkomendasikan, khususnya pada rekomendasi asupan lemak. Hal ini sejalan dengan hasil dari sebuah penelitian yang menunjukkan bahwa perilaku makan pada penderita hiperkolesterolemia yaitu mengonsumsi makanan yang tinggi lemak dan sedikit mengonsumsi buah dan sayur<sup>9</sup>. Penelitian lainnya menyatakan bahwa terdapat hubungan antara asupan lemak dan kolesterol yang berlebih dengan kolesterol total pada pasien jantung koroner secara signifikan<sup>26</sup>. Penelitian lainnya juga menyatakan adanya hubungan antara asupan lemak berlebih dengan kadar kolesterol pada pasien jantung koroner<sup>27</sup>.

Berdasarkan tabel 2.2. terkait asupan kolesterol, asupan kolesterol sebelum

intervensi pada kelompok perlakuan (84,6%) dan kontrol (76,9%) terdapat lebih banyak sampel dengan kategori baik yaitu asupan kolesterol  $\leq 300 \text{ mg/hari}$ . Sedangkan asupan kolesterol selama intervensi pada kelompok perlakuan (61,5%) dan kontrol (76,9%) terdapat lebih banyak sampel dengan kategori baik yaitu asupan kolesterol  $\leq 300 \text{ mg/hari}$ .

Dari data tersebut dapat dikatakan bahwa sampel menerapkan diet hiperkolesterolemia yang direkomendasikan, khususnya pada rekomendasi asupan kolesterol. Mengurangi asupan kolesterol dapat membantu menurunkan kadar kolesterol darah. Rekomendasi asupan kolesterol makanan untuk mengurangi risiko CVD adalah 200-300 mg/hari<sup>28</sup>. Kolesterol disintesis dari asetil-koA yang diubah menjadi 3-isopentenil pirofosfat melalui reaksi fosforilasi yang menghasilkan kolesterol. Proses ini dipengaruhi oleh jumlah asupan kolesterol yang diterima tubuh, asupan yang berlebih dapat menyebabkan asetil-koA meningkat dan menimbulkan penumpukan kolesterol di dalam darah jika hal ini terus berlanjut<sup>29</sup>.

Sebuah studi menunjukkan bahwa mengonsumsi asupan kolesterol  $\geq 300 \text{ mg/hari}$  memiliki risiko 2,5 kali lebih besar mengalami hiperkolesterolemia dibandingkan dengan sampel yang mengonsumsi asupan kolesterol  $<300 \text{ mg/hari}$ <sup>29</sup>. Sebuah studi meta-analisis menyatakan bahwa asupan kolesterol dari makanan secara signifikan meningkatkan kolesterol total<sup>30</sup>.

Berdasarkan tabel 2.3. terkait asupan serat, asupan serat sebelum intervensi pada kelompok perlakuan (100%) dan kontrol (100%) terdapat lebih banyak sampel dengan kategori rendah yaitu  $< 80\%$  AKG. Sedangkan asupan serat selama intervensi pada kelompok perlakuan (100%) dan kontrol (100%) terdapat lebih banyak sampel dengan kategori rendah yaitu  $< 80\%$  AKG.

Dari data tersebut dapat dikatakan bahwa sampel belum sepenuhnya menerapkan diet hiperkolesterolemia yang direkomendasikan, khususnya pada rekomendasi asupan serat. Hal ini sejalan dengan hasil dari sebuah penelitian yang

menunjukkan bahwa perilaku makan pada penderita hiperkolesterolemia yaitu mengonsumsi makanan yang tinggi lemak dan sedikit mengonsumsi buah dan sayur<sup>9</sup>. Walaupun pada kelompok intervensi asupan serat sudah ditambah dari jus stroberi yang diberikan setiap harinya, tetapi secara statistik peningkatan asupan serat belum bisa dibuktikan.

Serat pangan dapat mengikat lemak dan asam empedu serta meningkatkan ekskresinya bersama feses. Dengan demikian, dapat merangsang hati untuk meningkatkan penyerapan kolesterol plasma yang kemudian disintesis kembali menjadi empedu. Proses ini akan menurunkan kadar kolesterol darah<sup>31</sup>. Selain itu, bakteri di usus besar dapat memfermentasi serat untuk menghasilkan asetat, propionat, dan butirat, yang menghambat sintesis kolesterol. Rekomendasi yang diberikan asupan serat larut 25-30 g sehari<sup>32</sup>. Serat pangan dapat digunakan sebagai perubahan pola makan untuk melengkapi pengobatan dalam menurunkan kolesterol total<sup>33</sup>.

Berdasarkan tabel 2.4. terkait asupan vitamin C, asupan vitamin C sebelum intervensi pada kelompok perlakuan (100%) dan kontrol (100%) terdapat lebih banyak sampel dengan kategori rendah yaitu < 80% AKG. Sedangkan asupan vitamin C selama intervensi pada kelompok perlakuan (100%) terdapat lebih banyak sampel dengan kategori baik yaitu  $\geq$  80% AKG. Sedangkan pada kelompok kontrol (92,3%) terdapat lebih banyak sampel dengan kategori rendah yaitu < 80% AKG.

Dari data tersebut dapat dikatakan bahwa sampel menerapkan diet hiperkolesterolemia yang direkomendasikan, khususnya pada rekomendasi asupan vitamin C. Pada kelompok perlakuan asupan vitamin C ditambah dari jus stroberi yang diberikan sehingga asupan vitamin C selama intervensi meningkat dibandingkan dengan asupan sebelum intervensi.

Vitamin C atau asam askorbat dapat mengurangi *ekspresi proprotein convertase subtilisin* (PCSK9), yang mengakibatkan peningkatan ekspresi LDL-R. LDL-R dapat memediasi penyerapan LDL dan menurunkan kadar LDL plasma<sup>34,35</sup>. Vitamin

C juga memiliki peran antioksidan dalam tubuh. Makanan dengan jumlah antioksidan terkonsentrasi ditemukan dalam fitokimia yang dikenal sebagai katekin yang berfungsi meningkatkan reaktivitas vaskular. Aktivitas antioksidan yang tinggi dapat meningkatkan potensi penghambatan enzim HMG CoA reduktase dan lipase, sehingga dapat menghambat pembentukan kolesterol<sup>32</sup>.

Rata kadar kolesterol awal pada kelompok perlakuan adalah 234,92 mg/dL dan kolesterol akhir adalah 218,69 mg/dL. Hasil dari uji statistik yang dilakukan menunjukkan nilai p sebesar 0,001 ( $p \leq 0,05$ ) sehingga dapat dikatakan  $H_0$  ditolak atau  $H_a$  diterima. Kesimpulannya terdapat perubahan yang signifikan kadar kolesterol total sebelum dan setelah intervensi pemberian jus stroberi dan edukasi diet hiperkolesterolemia.

Rata rata kadar kolesterol awal pada kelompok kontrol sebesar 225,08 mg/dL dan rata rata kolesterol akhir sebesar 227,62 mg/dL. Hasil uji statistik didapatkan hasil nilai p 0,597 ( $p > 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima atau  $H_a$  ditolak. Kesimpulannya tidak ada perubahan antara kadar kolesterol total sebelum dan setelah intervensi berupa edukasi diet hiperkolesterolemia pada kelompok kontrol secara bermakna.

Data tersebut menunjukkan bahwa terdapat perubahan kadar kolesterol total dengan pemberian jus stroberi dan edukasi diet hiperkolesterolemia selama 7 hari secara bermakna sedangkan jika hanya dilakukan pemberian edukasi diet hiperkolesterolemia selama 7 hari tidak ditemukan perubahan yang bermakna secara statistik.

Hal ini dapat disebabkan pada kelompok perlakuan diberikan jus stroberi yang merupakan salah satu buah yang mengandung serat, vitamin C, antioksidan, dan fitosterol dalam jumlah tinggi<sup>10</sup>.

Serat pangan dapat mengikat lemak dan asam empedu serta meningkatkan ekskresinya bersama feses. Dengan demikian, dapat merangsang hati untuk meningkatkan penyerapan kolesterol plasma yang kemudian disintesis kembali menjadi empedu. Proses ini akan menurunkan kadar kolesterol darah<sup>31</sup>.

Selain itu, bakteri di usus besar dapat memfermentasi serat untuk menghasilkan asetat, propionat, dan butirat, yang menghambat sintesis kolesterol. Vitamin C atau asam askorbat dapat mengurangi ekspresi proprotein convertase subtilisin (PCSK9), yang mengakibatkan peningkatan ekspresi LDL-R. LDL-R dapat memediasi penyerapan LDL dan menurunkan kadar LDL plasma<sup>34,35</sup>. Antosianin dapat menghambat protein transfer ester kolesterol, yang fungsinya mentransfer ester kolesterol dari HDL ke Apolipoprotein B (ApoB) untuk ditukar dengan trigliserida<sup>36</sup>. Fitosterol dapat meningkatkan ekspresi LCAT meningkat secara signifikan. LCAT merupakan enzim yang dapat menurunkan kolesterol bebas serum dan meningkatkan produksi HDL<sup>37</sup>.

Pada jus stroberi ditambahkan pula pemanis berupa 1 *sachet* gula rendah kalori. Penambahan gula pada jus berfungsi untuk menambah daya terima jus, sehingga rasa jus tidak terlalu asam dan dapat dikonsumsi oleh sampel dengan usia 55-64 tahun. Pada gula rendah kalori mengandung NAS (*Non-caloric artificial sweetener*) berupa sukralosa yang merupakan pemanis buatan rendah kalori yang berasal dari sukrosa. Sukralosa merupakan salah satu pemanis buatan yang disetujui penggunaannya oleh FDA<sup>32</sup>. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa konsumsi sukralosa tidak menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah puasa<sup>38</sup>. Penelitian lainnya pada mencit menunjukkan bahwa konsumsi jangka panjang *artificial sweeteners* tidak mempengaruhi berat badan, kolesterol darah tidak puasa, trigliserida, tekanan darah atau kecepatan gelombang nadi<sup>39</sup>.

Selain jus stroberi, apa pula beberapa faktor lainnya yang dapat menurunkan kadar kolesterol total seperti edukasi yang dilakukan kepada sampel sehingga sampel dapat memperbaiki pola makan dan aktivitas fisik sehari-harinya. Selama intervensi, sampel sudah mulai menerapkan pola hidup dan pola makan sesuai rekomendasi diet hiperkolesterolemia. Sampel sudah mulai mengurangi asupan lemak dan kolesterol, diganti dengan konsumsi sayur dan buah yang kaya akan vitamin C, serat juga

senyawa lainnya seperti antioksidan. Aktivitas fisik yang dilakukan sampel biasanya senam, jogging dan aktivitas fisik ringan lainnya. Dilakukan secara rutin setiap minggunya. Selain itu, masih ada sampel yang tidak menjalankan rekomendasi diet dan aktivitas fisik sehingga hasil kolesterol akhir mengalami kenaikan walaupun sudah diberikan intervensi berupa jus stroberi. Ada pula kelompok kontrol yang mengalami penurunan kadar kolesterol karena senantiasa menjaga pola makan dan aktivitas fisik sesuai rekomendasi.

Perubahan kadar kolesterol total pada kelompok perlakuan sebesar -16,230 mg/dL sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 2,5385 mg/dL. Sehingga dapat terlihat bahwa penurunan kadar kolesterol total pada kelompok perlakuan lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol. Setelah dilakukan uji statistik menggunakan Uji *Mann Withney* diperoleh hasil  $p < 0,004$  ( $p \leq 0,05$ ). Kesimpulannya terdapat perbedaan penurunan kadar kolesterol total yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

Hasil statistika diatas menyatakan bahwa dengan pemberian jus stroberi sebanyak 200 ml (terdiri dari 150 g stroberi, 1 *sachet* gula rendah kalori dan 50 ml air) secara berturut-turut sebanyak 1x sehari selama 7 hari menunjukkan hasil yang signifikan dalam menurunkan kadar kolesterol total pada penderita hiperkolesterolemia. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada tikus putih jantan yang sebelumnya diberi diet tinggi lemak lalu diintervensi dengan diberikan jus stroberi per oral dengan dosis: 2; 4; 6 ml/ekor/hari dengan jangka waktu 15 hari menunjukkan pengaruh yang bermakna pada penurunan kadar LDL kolesterol sampel<sup>40</sup>. Dalam penelitian lain yang dilakukan pada Tikus Putih yang diberikan pakan tambahan untuk menaikkan kadar kolesterol selama 30 hari sebelum pemberian intervensi campuran yogurt dan jus stroberi dapat menurunkan kadar kolesterol total dan kolesterol LDL secara signifikan<sup>15</sup>. Penelitian lainnya dilakukan pada penderita hiperkolesterolemia di Desa Pasar Merah Timur Kota Medan yang diberikan jus buah nanas dengan dosis 150

g/hari selama 1 minggu dapat menghasilkan penurunan yang bermakna nilai<sup>16</sup>.

Pada kelompok perlakuan terjadi penurunan kadar kolesterol total secara signifikan. Tetapi rata-rata kadar kolesterol akhir yaitu 218,69 mg/dL belum mencapai kadar normal kolesterol total. Ini dapat terjadi karena beberapa faktor yaitu sampel yang masih belum menerapkan pola makan dan aktivitas fisik sesuai dengan rekomendasi juga waktu intervensi yang kurang panjang.

Pada kelompok kontrol tidak terjadi penurunan kadar kolesterol, melainkan kenaikan sebesar 2,54 mg/dL setelah diberikan intervensi berupa edukasi diet hiperkolesterolemia. Pada dasarnya, edukasi yang diberikan pada kelompok kontrol dan perlakuan itu sama yaitu dilakukan 2 kali selama intervensi menggunakan media *leaflet* dengan materi yang sama yaitu diet hiperkolesterolemia. Media *leaflet* dipilih oleh peneliti karena media tersebut bersifat visual yang dapat menyalurkan pengetahuan ke otak hingga 75-87%, sedangkan sisanya diperoleh dari panca indera lain<sup>41</sup>. Tetapi pada kelompok kontrol tidak terjadi penurunan kadar kolesterol. Ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, tidak diberikannya intervensi berupa jus stroberi setiap harinya, sehingga sampel tidak mendapat tambahan asupan serat dan vitamin C. Selain itu, masih banyak sampel yang tidak menerapkan pola makan dan aktivitas fisik yang direkomendasikan.

## SIMPULAN

Pemberian jus stroberi (terdiri dari 150 g stroberi, 1 *sachet* gula rendah kalori dan 50 ml air) secara berturut-turut sebanyak 1x sehari selama 7 hari dan edukasi mengenai diet hiperkolesterolemia menggunakan media *leaflet* dapat menurunkan kadar kolesterol total pada penderita hiperkolesterolemia secara signifikan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. Cardiovascular diseases (CVDs) Fact sheet. Published 2021. Accessed June 1, 2022. [https://www.who.int/en/news-](https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))

room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)

2. Kemenkes RI. Situasi Kesehatan Jantung. *Pusat data dan informasi kementerian kesehatan RI*. Published online 2014. doi:10.1017/CBO9781107415324.004
3. Sugiyama D, Okamura T, Watanabe M, et al. Risk of Hypercholesterolemia for Cardiovascular Disease and the Population Attributable Fraction in a 24-year Japanese Cohort Study. *J Atheroscler Thromb*. 2015;22(1):95-107. doi:10.5551/jat.25908
4. Anggraini D, Hasni D. Early Detection of Hypercholesterolemia In The Elderly. *Jurnal Abdimas Saintika*. 2021;3(2).
5. WHO. Global Atlas of Cardiovascular Disease Prevention and Control. Published online 2011.
6. Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Published online 2013.
7. Kementerian Kesehatan RI. *Laporan Provinsi Jawa Barat, Riskesdas 2018*; 2019.
8. Arsana PM, Rosandi R, Manaf A, et al. Panduan Pengelolaan Dislipidemia di Indonesia 2015. *Perkumpulan Endokrinologi Indonesia*. Published online 2015.
9. Azizah NI. *Perilaku Konsumsi Makanan Pada Penderita Hiperkolesterolemia Di Desa Yosorati Kabupaten Jember*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Malang; 2019.
10. Basu A, Wilkinson M, Penugonda K, Simmons B, Betts NM, Lyons TJ. Freeze-dried strawberry powder improves lipid profile and lipid peroxidation in women with metabolic syndrome: Baseline and post intervention effects. *Nutr J*.

- 2009;8(1):1-7. doi:10.1186/1475-2891-8-43
11. Gaur GS, Dixit AK. Comparative Study of Vitamin C on Serum Lipid Profile in Healthy Male and Female Human Subjects. *Journal of Scientific Research*. 2012;4(3):775-781. doi:10.3329/jsr.v4i3.8894
  12. Natsheh B, Abu-khalaf N, Mousa S. Strawberry ( *Fragaria ananassa* Duch .) Plant Productivity Quality in Relation to Soil Depth and Water Requirements. *International Journal of Plant Research*. 2015;5(1):1-6. doi:10.5923/j.plant.20150501.01
  13. Mappanganro N, Sengin EL, Baharuddin. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Stroberi Pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair dan Urine Sapi dengan Sistem Hidroponik Irigasi Tetes. *Pertumbuhan dan Produksi*. 2011;4(4):1-30.
  14. Produksi Tanaman Buah-buahan. Badan Pusat Statistik. Published 2020. Accessed November 27, 2021. <https://www.bps.go.id/indicator/55/62/1/produksi-tanaman-buah-buahan.html>
  15. Alfia Fadri R, Novita R, Oenzil F, Sayuti K. The Mixture of Yogurt and Strawberry Juice to Repair Blood Lipid Profile. *Int J Adv Sci Eng Inf Technol*. 2014;4(3):137. doi:10.18517/ijaseit.4.3.386
  16. Alfiyah Anis Hulu. *Pengaruh Pemberian Jus Nanas Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Di Desa Pasar Merah Timur Kota Medan*. Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara; 2022.
  17. Safitri FN. *Pengaruh Pemberian Soycaf Terhadap Kadar Kolesterol Total Pada Penderita Hiperkolesterolemia Di Puskesmas Cimahi Utara*. Poltekkes Kemenkes Bandung; 2018.
  18. Gao Z, Chen Z, Sun A, Deng X. Gender differences in cardiovascular disease. *Med Nov Technol Devices*. 2019;4(December):100025. doi:10.1016/j.medntd.2019.100025
  19. Yuningrum H, Sahayati S. *Factors Associated with Hypercholesterolemia in Kopat, Karang Sari, Pengasih Subdistrict, Kulon Progo, Yogyakarta.*; 2019.
  20. Gupta R, Sharma M, Goyal NK, Bansal P, Lodha S, Sharma K. Gender differences in 7 years trends in cholesterol lipoproteins and lipids in India: Insights from a hospital database. *Indian J Endocrinol Metab*. 2016;20(2):211-218. doi:10.4103/2230-8210.176362
  21. Shohaimi S, Boekholdt MS, Luben R, Wareham NJ, Khaw KT. *Distribution of Lipid Parameters According to Different Socio-Economic Indicators-the EPIC-Norfolk Prospective Population Study.*; 2014. <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/14/782>
  22. Ruiz-Ramie JJ, Barber JL, Sarzynski MA. Effects of exercise on HDL functionality. *Curr Opin Lipidol*. 2019;30(1):16-23. doi:10.1097/MOL.0000000000000568
  23. Muhammad Yani. Mengendalikan Kadar Kolesterol Pada Hiperkolesterolemia. *Jurnal Olahraga Prestasi*. 2015;11.
  24. Rumapea MT. *Pengaruh Aerobik Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total*. Universitas Sumatera Utara; 2017.
  25. Mohammed Z, Idriss MM, Amer B, Nora B, Fatiha M. The association between body mass index , lipid profiles and total cholesterol among married versus spinster . 2017;2(1):1-4.

26. Septianggi FN, Mulyati T, Sulistya H, et al. *Hubungan Asupan Lemak Dan Asupan Kolesterol Dengan Kadar Kolesterol Total Pada Penderita Jantung Koroner Rawat Jalan Di RSUD Tugurejo Semarang*. Vol 2.; 2013.
27. Nugraheni R, Adnan ZA, Nuhriawangsa AMP. The correlation between dietary fats intake with total cholesterol and triglycerides levels in patients with coronary heart disease. In: *AIP Conference Proceedings*. Vol 2120. American Institute of Physics Inc.; 2019. doi:10.1063/1.5115739
28. Griffin JD, Lichtenstein AH. Dietary Cholesterol and Plasma Lipoprotein Profiles: Randomized Controlled Trials. *Curr Nutr Rep*. Published online 2013;2:274-282. doi:10.1007/s13668-013-0064-0
29. Hesti Yuningrum, Merita Eka Rahmuniyati, Theresia Dwi Putri Lende. Konsumsi Gorengan Dan Asupan Kolesterol Berhubungan Dengan Kejadian Hiperkolesterolemia Pada Mahasiswa. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Khatulistiwa*. 2022;9(2):98-108.
30. Berger S, Raman G, Vishwanathan R, Jacques PF, Johnson EJ. Dietary cholesterol and cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2015;102(2):276-294. doi:10.3945/ajcn.114.100305
31. Fairudz A, Nisa K. Pengaruh Serat Pangan Terhadap Kadar Kolesterol Penderita Overweight. *Jurnal Majority*. 2015;4(8):121-126.
32. Mahan L, Raymond J. *Krause's Food & The Nutrition Care Process*. 14th Editi. Elsevier Inc; 2017.
33. Soliman GA. Dietary fiber, atherosclerosis, and cardiovascular disease. *Nutrients*. 2019;11(5). doi:10.3390/nu11051155
34. Wang D, Yang X, Chen Y, et al. Ascorbic acid enhances low-density lipoprotein receptor expression by suppressing proprotein convertase subtilisin/ kexin 9 expression. *Journal of Biological Chemistry*. 2020;295(47):15870-15882. doi:10.1074/jbc.RA120.015623
35. Alabi A, Xia XD, Gu HM, et al. Membrane type 1 matrix metalloproteinase promotes LDL receptor shedding and accelerates the development of atherosclerosis. *Nat Commun*. 2021;12(1). doi:10.1038/s41467-021-22167-3
36. Medina-Vera I, Gómez-De-regil L, Gutiérrez-Solis AL, et al. Dietary strategies by foods with antioxidant effect on nutritional management of dyslipidemias: A systematic review. *Antioxidants*. 2021;10(2):1-19. doi:10.3390/antiox10020225
37. Hsieh SL, Tsai PJ, Liu YC, Wu CC. Potential Effects of Antioxidant and Serum Cholesterol-Lowering Effects of Gynura bicolor Water Extracts in Syrian Hamster. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*. 2020;2020. doi:10.1155/2020/2907610
38. Jimmy Rianto, Willy Handoko, Virhan Novianry. Pengaruh Konsumsi Produk yang Mengandung Pemanis Buatan Rendah Kalori terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa dan Gangguan Toleransi Glukosa pada Tikus Galur Wistar. *Jurnal Kesehatan Khatulistiwa*. 2018;4(1).
39. Guru SK, Li Y, Savinova O V., Zhang Y. Long-term consumption of artificial sweeteners does not affect cardiovascular health and survival in rats. *PeerJ*. 2022;10. doi:10.7717/peerj.13071
40. Saidah Z. Pengaruh Pemberian Jus Buah Strawberry (*Fragaria X Ananassa*) Terhadap Kadar LDL Kolesterol Serum Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus Novergicus* Strain

- Wistar) Yang Diberi Diet Tinggi Lemak. *Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Malang*. Published online 2013.
41. Rinik Eko Kapti, Yeni Rustina, Widyatuti. Efektifitas Audiovisual Sebagai Media Penyuluhan Kesehatan Terhadap Peningkatan Pengetahuan Sikap Ibu Dalam Tatalaksana Balita Dengan Diare di Dua Rumah Sakit Kota Malang. *Jurnal Ilmu Keperawatan*. 2013;1(1). [www.jik.ub.ac.id](http://www.jik.ub.ac.id)