

**PENGARUH PEMBERIAN JUS BUAH NAGA MERAH  
(*Hylocereus polyrhizus*) TERHADAP KADAR KOLESTEROL  
TOTAL PRIA HIPERKOLESTEROLEMIA**

**Artikel Penelitian**

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



disusun oleh :

**ARGAN CAESAR BUDIATMAJA**

**22030110120037**

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

**2014**

## HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Kadar Kolesterol Total Pria Hiperkolesterolemia” telah dipertahankan di hadapan penguji dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Argan Caesar Budiatmaja  
NIM : 22030110120037  
Fakultas : Kedokteran  
Program studi : Ilmu Gizi  
Universitas : Diponegoro Semarang  
Judul Proposal : Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Kadar Kolesterol Total Pria Penderita Hiperkolesterolemia

Semarang, 10 September  
2014

Pembimbing

Etika Ratna Noer, S.Gz.

M.Si.

NIP. 198011302010122001

## **Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Kadar Kolesterol Total Pria Hiperkolesterolemia**

Argan Caesar Budiarmaja<sup>1</sup>, EtikaRatnaNoer<sup>2</sup>

### **ABSTRAK**

**Latar belakang :** Penyakit jantung dan pembuluh darah dapat disebabkan karena suatu kondisi yang disebut hiperkolesterolemia. Hiperkolesterolemia merupakan suatu kondisi dimana kadar kolesterol total dalam darah lebih dari batas normal. Kadar kolesterol total dalam darah dipengaruhi oleh asupan lemak dan kolesterol. Konsumsi bahan makanan yang mengandung tokotrienol, niasin, serat, dan vitamin C dapat menurunkan kadar kolesterol total dalam darah, salah satunya adalah buah naga merah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian jus buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap kadar kolesterol total pria hiperkolesterolemia.

**Metode :** Penelitian ini merupakan *quasi-experimental* dengan rancangan *control group pre-post test*. Subjek penelitian adalah pria berusia 35-50 tahun sebanyak 30 orang memiliki kadar kolesterol total 200-239 mg/dl. Pemberian intervensi dilakukan selama 21 hari. Kelompok perlakuan diberikan jus buah naga merah dengan dosis 2,86g/kgBB/hari, dan kelompok kontrol diberikan plasebo berupa sirup nol kalori. Kadar kolesterol total darah diambil setelah subjek berpuasa selama 10 jam dan dianalisis menggunakan metode CHOD-PAP. Uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk*. Analisis statistik menggunakan uji *dependent t*, *independent t-test*, *Mann Whitney*, dan *Wilcoxon*.

**Hasil :** Kadar kolesterol total sebelum intervensi kelompok perlakuan yaitu 226,00 mg/dl dan setelah intervensi 212,47 mg/dl. Terdapat perbedaan yang bermakna kadar kolesterol total pada kelompok perlakuan ( $p=0,043$ ). Kadar kolesterol total sebelum intervensi kelompok kontrol yaitu 218,73mg/dl dan setelah intervensi 227,53 mg/dl. Tidak terdapat perbedaan bermakna kadar kolesterol total pada kelompok kontrol ( $p=0,102$ ). Terdapat perbedaan pada perubahan kadar kolesterol total antara kedua kelompok setelah perlakuan ( $p=0,008$ )

**Simpulan :** Terdapat perbedaan bermakna kadar kolesterol total sebelum dan setelah pemberian jus buah naga merah pada kelompok perlakuan. Terdapat perbedaan bermakna perubahan kadar kolesterol total antara kelompok kontrol dan perlakuan.

**Kata kunci :** buah naga merah, kolesterol total

---

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

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

## **Effect of Red Dragon Fruit Juice (*Hylocereus polyrhizus*) on Total Cholesterol Levels in Men with Hypercholesterolemia**

Argan Caesar Budiatmaja<sup>1</sup>, EtikaRatnaNoer<sup>2</sup>

### **ABSTRACT**

**Background** : Cardiovascular disease can be caused by a condition called hypercholesterolemia. Hypercholesterolemia was a condition in which blood total cholesterol levels were above the normal limit. Total Cholesterol levels in blood was influenced by the intake of fats and cholesterol. Consumption of foods containing tocotrienol, niacin, fiber, and vitamin C can reduce blood total cholesterol levels, one of which is the red dragon fruit. This study aims to determine the effect of red dragon fruit juice (*Hylocereus polyrhizus*) on total cholesterol levels in men with hypercholesterolemia.

**Method** : This study was a quasi-experimental design with a control group pre-post test. Subjects were employees aged 35-50 years, as many as 30 people that have total cholesterol levels of 200-230 mg/dl. The intervention was conducted for 21 days. The treatment group was given red dragon fruit juice with dose 2,86g/kg body weight/day, and the control group was given a placebo in the form of zero calorie syrup. Blood total cholesterol levels were taken after the subjects fasted for 10 hours and analyzed using the CHOD-PAP method. The normality test uses *Shapiro Wilk*. Statistical analyzes using dependent t-test, independent t-test, *Mann Whitney*, and *Wilcoxon*.

**Result**: Total cholesterol levels before the intervention in the treatment group was 226.00 mg/dl and after the intervention was 212.47 mg/dl. There was a significant differences total cholesterol levels in the treatment group ( $p=0,043$ ). Total cholesterol levels before the intervention in the control group was 218.73 mg/dl and after the intervention was 227.53 mg/dl. There is a no significant differences total cholesterol levels in the control group ( $p=0,102$ ). There was a significant differences in the change in total cholesterol levels between the two groups after the intervention ( $p=0,008$ ).

**Conclusion** : There was a significant differences in total cholesterol levels before and after administration of red dragon fruit juice in the treatment group. There was a significant differences in total cholesterol levels between control and treatment groups.

**Keywords** : red dragon fruit, tocotrienol, fiber, vitamin C, total cholesterol

---

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

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

## PENDAHULUAN

Penyakit jantung dan pembuluh darah merupakan penyebab utama kematian di dunia, dan diperkirakan pada tahun 2015 angka kematian penyakit jantung dan pembuluh darah meningkat menjadi 20 juta.<sup>1</sup> Berdasarkan World Health Organization (WHO), angka kematian di Indonesia yang diakibatkan oleh penyakit jantung dan pembuluh darah yaitu pada tahun 2002 sebesar 28% dan mengalami peningkatan pada tahun 2008 sebesar 30%.<sup>1,2</sup> Berdasarkan Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah penyakit jantung dan pembuluh darah merupakan kasus tertinggi yaitu sebesar 880.193 (62,43%) dari total 1.409.857 kasus penyakit tidak menular.<sup>3</sup> Kejadian penyakit jantung dan pembuluh darah dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya disebabkan oleh hiperkolesterolemia, yaitu kondisi dimana kadar kolesterol dalam darah meningkat di atas batas normal. Hal ini ditunjukkan pada penelitian yang dilakukan di Semarang pada tahun 2007-2008, kadar kolesterol dalam darah >200mg/dl meningkatkan risiko terjadinya penyakit jantung dan pembuluh darah sebesar 1,8 kali lebih besar dibandingkan dengan kolesterol darah <200 mg/dl.<sup>4</sup>

Pada penderita hiperkolesterolemia umumnya dijumpai pada usia dewasa. Pada laki-laki kolesterol meningkat dari umur 35 sampai umur 50 tahun. Sebuah penelitian di Thailand pada tahun 2006 menunjukkan bahwa penderita hiperkolesterolemia pada pria didominasi pada usia 30-39 tahun sebesar 22,8%, 40-49 tahun sebesar 25,6%, dan 50-59 tahun sebesar 20,9%.<sup>19</sup>

Kadar kolesterol total dapat dipengaruhi oleh asupan zat gizi, yaitu dari makanan yang merupakan sumber lemak.<sup>5</sup> Peningkatan konsumsi lemak sebanyak 100 mg/hari dapat meningkatkan kolesterol total sebanyak 2-3mg/dl. Keadaan ini dapat berpengaruh pada proses biosintesis kolesterol. Sintesis kolesterol dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya penurunan aktivitas HMG KoA reduktase yang dapat menurunkan sintesis kolesterol.<sup>6</sup> Untuk menurunkan sintesis kolesterol yaitu dengan mengkonsumsi serat serta vitamin yang tinggi sehingga kadarkolesterol dalam darah menurun.<sup>7</sup>

Aktivitas fisik yang rendah dapat mempengaruhi kadar kolesterol total.<sup>8,9</sup> Pada sebuah penelitian, pekerja yang memiliki status gizi lebih mempunyai pola

makan yang kurang baik dan aktivitas fisik yang rendah.<sup>10</sup> Aktivitas fisik yang kurang dan pola makan yang salah berisiko mengalami penumpukan lemak dalam tubuh.<sup>5</sup> Sehingga untuk mencegah hal itu terjadi, perlu dilakukan upaya untuk menurunkannya, yaitu dapat dengan menggunakan obat dan melalui pengaturan diet.<sup>9,11</sup> Dalam pengaturan diet dilakukan dengan mengurangi asupan lemak dan energi total, serta meningkatkan asupan sayuran dan buah-buahan sebagai sumber serat dan vitamin.<sup>12</sup> Salah satu sumber zat gizi dari jenis buah-buahan tersebut adalah buah naga merah.

Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan pangan fungsional yang baik untuk kesehatan. Dalam buah naga merah mengandung tokotrienol yang tinggi, yaitu sebagai inhibitor HMG-KoA reduktase.<sup>13</sup> Proses biosintesis kolesterol dapat dihambat oleh tokotrienol, yaitu zat gizi esensial anggota vitamin E yang dapat menghambat enzim HMG-KoA reduktase yang mengontrol jalur biosintesis kolesterol dalam hati, menghambat pembentukan mevalonat sehingga pembentukan kolesterol akan menurun.<sup>14</sup> Selain tokotrienol, kandungan serat yang tinggi pada buah naga merah akan menghambat absorpsi asam empedu di usus, sebagai kompensasinya hati akan mensintesis lebih banyak asam empedu yang membutuhkan kolesterol, sehingga untuk mendapatkan jumlah kolesterol yang cukup, hati akan memproduksi lebih banyak reseptor untuk menangkap kolesterol dari darah.<sup>15</sup> Dengan demikian, kadar kolesterol darah berkurang. Terdapat juga zat gizi lainnya dalam buah naga merah, seperti niasin, PUFA dan vitamin C yang dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Penelitian terdahulu menunjukkan buah naga dapat menurunkan kadar kolesterol total darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) secara signifikan dengan dosis 3,6 g/200 g BB/hari , 7,2 g/200 g BB/hari, dan 10,8 g/200 g BB/hari selama 21 hari dengan penurunan kolesterol darah sebesar 34,8 mg/dl.<sup>15</sup> Penelitian pada manusia di Malaysia, menunjukkan bahwa pemberian jus buah naga merah sebanyak 400 gram dapat menurunkan kadar kolesterol total pada penderita diabetes tipe 2.<sup>34</sup>

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian jus buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap kadar kolesterol total pria hiperkolesterolemia.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi-experimental* dengan rancangan *pre-post group design*.<sup>16</sup> Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemberian jus buah naga merah dengan dosis 2,86g/kgBB yang ditambahkan 70ml air dan variabel terikatnya adalah kadar kolesterol total pria hiperkolesterolemia pekerja kantoran. Pelaksanaan penelitian telah mendapat persetujuan dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro melalui terbitnya *Ethical Clearance*.

Subjek penelitian adalah pekerja di Kantor Dinas Binamarga, Dinas Pengelolaan Keuangan Aset daerah, dan Bappeda. Kriteria inklusi penelitian ini pria dengan usia 35-50 tahun yang memiliki kadar kolesterol total 200-239 mg/dl. Subjek tidak sedang mengonsumsi obat-obatan antihiperlipidemia dan suplemen selama penelitian, tidak mengonsumsi alkohol, dan tidak dalam keadaan sakit atau dalam perawatan dokter berkaitan dengan penyakit jantung koroner, diabetes mellitus, hipertensi, gagal ginjal, dan penyakit kronik lainnya, serta bersedia menjadi subjek penelitian dengan mengisi *informed consent*.

Sedangkan, data aktifitas fisik dikumpulkan menggunakan kuesioner aktifitas fisik *Baecke*. Aktifitas fisik yang dimaksud adalah aktifitas fisik saat berolahraga dan pada waktu luang. Aktifitas fisik subjek dihitung menggunakan rumus indeks aktifitas fisik olahraga dan aktifitas waktu luang. Aktifitas fisik dikategorikan dalam 2 kelompok, yaitu aktif dan tidak aktif.<sup>35</sup>

Data aktifitas fisik diambil melalui kuesioner aktifitas fisik. Masing-masing pertanyaan dari kuesioner tersebut dinilai dengan angka koding yang merupakan skor yang dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Indeks Aktifitas Olah Raga} = \frac{\{[(\text{No.2a1} \times \text{No.2a2} \times \text{No.2a3}) + (\text{No.2a1} \times \text{No.2a2} \times \text{No.2a3})] + \text{No.3} + \text{No.4} + \text{No.5}\}}{4}$$

Pertanyaan No.3 hingga 5 memiliki skor 1 sampai 5, sedangkan untuk pertanyaan kolom No.2 memiliki skor masing-masing sebagai berikut:

Pilihan Jawaban	Skor
Intensitas rendah	0.76
Intensitas sedang	1.26
Intensitas tinggi	1.76
< 1 jam	0.5
1-2 jam	1.5
2-3 jam	2.5
3-4 jam	3.5
> 4 jam	4.5
< 1 bulan	0.04
1-3 bulan	0.17
4-6 bulan	0.42
7-9 bulan	0.67
> 9 bulan	0.92

Skor yang telah dihitung berdasarkan rumus kemudian digolongkan sesuai dengan skala Likert sebagai berikut:

Skor Indeks Aktifitas Fisik Saat Berolahraga	Status Aktivitas Fisik (Skala Likert)
Sangat Aktif	4.5
Aktif	3.5
Cukup Aktif	2.5
Kurang Aktif	1.5
Sangat Tidak Aktif	0.5

Pengukuran status gizi subjek menggunakan perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan rumus:

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)}^2}$$

Setelah itu, perhitungan tersebut dikategorikan menurut cut off point sebagai berikut:

IMT	Kategori
18,5 – 22,9 kg/m <sup>2</sup>	Normal
23 – 24,9 kg/m <sup>2</sup>	Overweight
≥ 25 kg/m <sup>2</sup>	Obesitas



Penentuan subjek dilakukan dengan metode *consecutive sampling* dan didapatkan sebanyak 82 orang bersedia diambil darahnya untuk proses skrining awal dan diperoleh sebanyak 32 orang yang memenuhi kriteria inklusi penelitian, kemudian dipilih dengan cara membagi dalam dua kelompok sesuai dengan jumlah sampel minimal, yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol yang terdiri dari 16 orang untuk masing-masing kelompok.

Kelompok perlakuan mendapatkan jus buah naga merah dengan dosis 2,86g/kgBB yang ditambahkan 70 ml air yang dihaluskan dengan menggunakan blender yang diberikan setiap hari. Sedangkan kelompok kontrol mendapatkan plasebo berupa air sirup rendah kalori rasa cocopandan yang berwarna merah. Pemberian jus buah naga merah dan plasebo dilakukan selama 21 hari.

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar kolesterol total. Data kadar kolesterol total diambil oleh pihak laboratorium "P" melalui pembuluh darah vena setelah subjek penelitian berpuasa  $\pm 10$  jam. Metode pengukuran kadar kolesterol total menggunakan metode *Cholesterol Oxidase Phenol Amino Phenazone* (CHOD-PAP). Sampel darah diambil sebanyak 2 kali, yaitu 2 hari sebelum intervensi dan 1 hari setelah intervensi (hari ke-22) untuk mengetahui kadar kolesterol total sebelum dan setelah intervensi.

Varibel perancu dalam penelitian ini adalah asupan zat gizi, yaitu protein, lemak, kolesterol, serat, PUFA dan vitamin C yang berasal dari konsumsi makanan dan minuman selama intervensi dan dicatat menggunakan formulir *food recall* 24 jam. Data asupan zat gizi yang diperoleh dalam bentuk URT dan dikonversikan ke dalam satuan gram, kemudian dihitung menggunakan program *nutrisurvey*. Analisis kecukupan kebutuhan energi, protein, lemak, PUFA berdasarkan pada perhitungan individu menggunakan rumus Mifflin, sedangkan kecukupan kebutuhan serat, kolesterol dan vitamin C berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2013. Kepatuhan subjek mengonsumsi jus buah naga merah dicatat dengan menggunakan formulir kepatuhan.

Untuk menguji kenormalan data menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Perbedaan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah intervensi pada setiap kelompok diuji dengan menggunakan *dependent / paired t-test*. Perbedaan

perubahan kadar kolesterol total pada kedua kelompok dianalisis dengan menggunakan uji *independent t-test* karena data normal.

## HASIL PENELITIAN

### Karakteristik Subjek

Subjek penelitian berjumlah 32 orang. Seluruh subjek adalah pria dengan usia 35 - 50 tahun. Dalam penelitian ini terdapat subjek yang *drop out*, masing-masing satu orang pada tiap kelompok, sehingga jumlah responden menjadi 30 orang. Subjek dibagi dalam kelompok kontrol dan perlakuan, masing-masing kelompok berjumlah 15 orang. Distribusi umur, status gizi, dan kadar kolesterol total sebelum dilakukannya intervensi dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Distribusi Umur, Status Gizi, dan Kadar Kolesterol Total**

Karakteristik subjek	Mean±SD	Kontrol (n=15)		Mean ±SD	Perlakuan (n=15)		P
		N	%		n	%	
<b>Umur</b>							
35-40 tahun		5	33.3%		5	33.3%	
41-45 tahun	41.87±5.75	7	46.7%	43.20±6.10	3	20.0%	0.472 <sup>2</sup>
46-50 tahun		3	20.0%		7	46.7%	
<b>Status Gizi</b>							
Normal(18,5-22,9kg/m <sup>2</sup> )		6	40.0%		1	6.70%	
Overweight(23-24,9kg/m <sup>2</sup> )	25.35±5.37	3	20.0%	26.61±3.40	4	26.7%	0.206 <sup>2</sup>
Obesitas (≥ 25 kg/m <sup>2</sup> )		6	40.0%		10	66.7%	
<b>Kolesterol Total Pre</b>	218.73±12.93			226.00±11.54			0.116 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> *independent t-test*

<sup>2</sup> uji beda *mann-whitney*

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa sebagian besar subjek dalam penelitian pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan berumur 41-50 tahun (66.7%). Tabel 1 juga menunjukkan 9 orang pada kelompok kontrol dan 14 orang pada kelompok perlakuan memiliki IMT lebih dari 23kg/m<sup>2</sup>, sehingga sebagian besar subjek penelitian dapat dikategorikan berada pada status gizi *overweight* dan obesitas. Hasil uji beda distribusi umur, status gizi, dan kadar kolesterol total menunjukkan tidak terdapat perbedaan secara bermakna terhadap kedua kelompok

( $p > 0.05$ ). Distribusi aktifitas fisik subjek pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Distribusi Aktifitas Fisik Subjek**

Kategori Aktifitas Fisik	Kontrol (n=15)		Perlakuan (n=15)	
	n	%	n	%
Aktif	3	20.0%	4	26.7%
Tidak Aktif	12	80.0%	11	73.3%

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa aktifitas fisik kedua kelompok sebagian besar berada pada kategori tidak aktif, berdasarkan pengkajian aktifitas fisik subjek, diketahui bahwa sebagian besar responden pada setiap hari kerja berada di kantor dan hanya bekerja di depan meja kerja, serta sangat jarang untuk berolahraga.

#### Asupan Zat Gizi Selama Intervensi

Persen kecukupan kebutuhan zat gizi selama intervensi pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Rerata Persen Kecukupan Asupan Zat Gizi per hari selama Intervensi**

Kelompok	Kontrol (n=15)	Perlakuan (n=15)	P
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
%Kecukupan Protein*	122.27 $\pm$ 34.4	115.29 $\pm$ 25.81	0.535 <sup>1</sup>
%Kecukupan Lemak*	136.41 $\pm$ 39.2	122.33 $\pm$ 39.5	0.165 <sup>2</sup>
%Kecukupan Serat**	25.04 $\pm$ 5.39	34.07 $\pm$ 12.40	0.015 <sup>1</sup>
%Kecukupan Kolesterol**	104.8 $\pm$ 45.75	99.0 $\pm$ 51.69	0.746 <sup>1</sup>
%Kecukupan PUFA*	96.8 $\pm$ 41.62	83.1 $\pm$ 38.48	0.357 <sup>1</sup>
%Kecukupan Vitamin C**	35.2 $\pm$ 18.77	40.1 $\pm$ 35.7	0.836 <sup>2</sup>

<sup>1</sup>independen t-test

<sup>2</sup>uji beda mann-whitney

\*dihitung berdasarkan kebutuhan individu

\*\*dihitung berdasarkan AKG 2013

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa jumlah asupan subjek terhadap kebutuhan zat gizi dan AKG 2013, diketahui bahwa rerata kecukupan protein, dan

lemak kedua kelompok berada dalam kategori lebih, karena menunjukkan angka diatas 100%. Rerata kecukupan asupan kolesterol kelompok kontrol berada dalam kategori lebih, sedangkan pada kelompok perlakuan pada kategori kurang. Rerata kecukupan asupan PUFA kelompok kontrol berada dalam kategori lebih, sedangkan pada kelompok perlakuan berada pada kategori kurang. Rerata kecukupan asupan serat dan vitamin C kedua kelompok berada dalam kategori kurang, tetapi menunjukkan rerata kecukupan serat dan vitamin C pada kelompok perlakuan lebih besar daripada kelompok kontrol. Ada perbedaan yang signifikan pada kecukupan asupan serat antara kelompok kontrol dan perlakuan, sehingga perlu dilakukan uji korelasi untuk mengetahui hubungan antara asupan zat gizi terhadap kadar kolesterol total setelah intervensi. Analisis korelasi antara asupan zat gizi terhadap kadar kolesterol total pada kelompok kontrol dan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Analisis korelasi antara Asupan Zat Gizi terhadap Kadar Kolesterol Darah**

<b>Kelompok</b>	<b>Variabel yang berpengaruh</b>	<b>P</b>
<b>Kontrol</b>	Asupan protein	0.273*
	Asupan lemak	0.142*
	Asupan serat	0.235*
	Asupan kolesterol	0.932*
	Asupan PUFA	0.770*
	Asupan Vitamin C	0.642*
<b>Perlakuan</b>	Asupan protein	0.052*
	Asupan lemak	0.223*
	Asupan serat	0.262*
	Asupan kolesterol	0.097*
	Asupan PUFA	0.909*
	Asupan Vitamin C	0.689*

\*uji *rank-spearman*

Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa uji statistik korelasi antara asupan zat gizi selama intervensi, yaitu protein, lemak, serat, kolesterol, PUFA, dan vitamin C terhadap kadar kolesterol total setelah intervensi, baik pada kelompok

kontrol maupun perlakuan menunjukkan tidak ada hubungan atau keterkaitan yang bermakna ( $p > 0.05$ ). Tetapi asupan lemak dan serat pada kelompok kontrol, serta asupan protein, lemak, dan kolesterol pada kelompok perlakuan menunjukkan  $p < 0.25$ , sehingga perlu dilakukan uji lanjut menggunakan analisis regresi untuk mengetahui seberapa besar persen pengaruh variabel perancu tersebut terhadap kadar kolesterol total.

**Tabel 5. Analisis regresi beberapa variabel perancu terhadap kadar kolesterol total**

Kelompok	Variabel yang berpengaruh	Adjusted R	P
Kontrol	Asupan Lemak	0.050	0.729
	Asupan Serat		0.518
Perlakuan	Asupan Protein	0.115	0.210
	Asupan Lemak		0.334
	Asupan Kolesterol		0.468

\*uji regresi ganda

Variabel independen : protein, lemak, serat, kolesterol

Variabel dependen : kolesterol total

Tabel 5 menunjukkan nilai adjusted R pada kelompok kontrol adalah 0.050 yang artinya sebesar 5% variabel perancu antara lain asupan lemak dan serat selama intervensi mempengaruhi kadar kolesterol total. Sedangkan pada kelompok perlakuan menunjukkan nilai adjusted R adalah 0.115 yang artinya sebesar 11,5% variabel perancu antara lain asupan protein, lemak, dan kolesterol selama intervensi mempengaruhi kadar kolesterol total.

### **Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah terhadap Kadar Kolesterol Total Darah**

Intervensi yang diberikan pada penelitian ini adalah pemberian jus buah naga merah kepada kelompok kontrol dengan dosis 2,86gr/kgBB selama 21 hari, sedangkan kelompok kontrol mendapatkan plasebo. Pengaruh pemberian jus buah naga merah terhadap kadar kolesterol total pada kelompok kontrol dan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Perbedaan kadar Kolesterol Total sebelum dan setelah intervensi**

Kelompok	Kontrol	Perlakuan	P
	(n=15)	(n=15)	
	mean±SD	mean±SD	
<b>Kadar Kolesterol Total pre (mg/dl)</b>	218.73±12.93	226.00±11.54	0.116 <sup>2</sup>
<b>Kadar Kolesterol Total post (mg/dl)</b>	227.53±19.16	212.47±21.62	0.041 <sup>2</sup>
<b>Δ Kadar Kolesterol Total</b>	8.80±19.50	-13.53±23.50	0.008 <sup>2</sup>
<b>%</b>	4.22	5.80	
<b>p</b>	0.102 <sup>1</sup>	0.043 <sup>1</sup>	

<sup>1</sup>paired sample t-test

<sup>2</sup>independet t-test

Pada kelompok perlakuan terjadi penurunan kadar kolesterol total, dan hasil uji beda menunjukkan adanya perbedaan kolesterol total yang bermakna pada sebelum dan sesudah perlakuan ( $P < 0,05$ ). Persen penurunan kadar kolesterol total yang terjadi pada kelompok perlakuan adalah sebesar 5.8%. Hasil uji beda perubahan kadar kolesterol total pada kelompok kontrol dan perlakuan menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna ( $P < 0,05$ ).

## PEMBAHASAN

### Karakteristik Subjek

Karakteristik subjek dalam penelitian secara uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan umur pada kelompok kontrol dan perlakuan, sehingga subjek tergolong homogen. Status gizi subjek sebagian besar adalah overweight dan obesitas, hal ini ditunjukkan pada kelompok perlakuan sebesar 66.7% dari jumlah responden adalah obesitas, dan pada kelompok perlakuan sebesar 40% adalah overweight, sedangkan sisanya adalah obesitas dan normal. Hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan status gizi antara kelompok kontrol dan perlakuan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa karakteristik subjek pada penelitian ini sudah sesuai dengan faktor yang dapat meningkatkan risiko hiperkolestrolemia.

Usia dan jenis kelamin berhubungan erat dalam peningkatan kadar kolesterol. Pada penderita hiperkolesterolemia umumnya dijumpai pada usia dewasa. Pada laki-laki kolesterol meningkat sampai umur 50 tahun.<sup>18</sup> Sebuah penelitian di Thailand pada tahun 2006 menunjukkan bahwa pada pria penderita hiperkolesterolemia didominasi pada usia 30-39 tahun sebesar 22,8%, 40-49 tahun sebesar 25,6%, dan 50-59 tahun sebesar 20,9%.<sup>19</sup> Selain usia dan jenis kelamin, status gizi dapat menjadi faktor yang mempengaruhi profil lipid. Subjek penelitian ini rata-rata masuk ke dalam kategori *overweight* dan obesitas. Sebaran subjek obesitas banyak ditemukan pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Pada penderita obesitas sering terjadi gangguan metabolisme lipoprotein, sehingga terdapat kecenderungan adanya peningkatan kadar kolesterol.

Pada saat skrining awal, hasil cek laboratorium kadar kolesterol total seluruh responden yang menjadi sampel penelitian menunjukkan angka pada kategori batas tinggi, dan secara uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan pada kelompok kontrol dan perlakuan, sehingga subjek tergolong homogen. Kadar kolesterol total pada kategori batas tinggi, dapat menunjukkan peningkatan risiko hiperkolesterolemia. Hiperkolesterolemia merupakan salah satu faktor risiko terjadinya penyakit kardiovaskuler. Suatu penelitian yang dilakukan oleh *Multipple Risk Factor International Trial (MRFIT)* pada 360.000 pria berusia 35-57 tahun pada 18 kota di Amerika selama enam tahun menyimpulkan bahwa ternyata insiden koroner paling rendah apabila kadar kolesterol senantiasa berada di bawah 200 mg/dl.

Aktifitas fisik kedua kelompok sebagian besar berada pada kategori tidak aktif, berdasarkan pengkajian aktifitas fisik subjek, diketahui bahwa setiap hari kerja subjek berada di kantor, serta sangat jarang untuk berolahraga. Aktifitas fisik dapat mengurangi kadar kolesterol yaitu dengan meningkatkan metabolisme lemak.<sup>20</sup> Penurunan kolesterol total lebih cenderung dipengaruhi oleh berat badan, persentase lemak tubuh dan rendahnya konsumsi lemak.<sup>21,22</sup>

## **Gambaran Asupan Zat Gizi Responden**

Asupan zat gizi subjek selama intervensi dapat mempengaruhi kadar kolesterol total, yaitu asupan protein, lemak, kolesterol, serat, PUFA, vitamin A dan vitamin C.

Asupan protein yang tinggi dengan status gizi sangat erat hubungannya pada perubahan profil lipid. Asam amino yang terdapat pada protein diubah menjadi asetil ko-A yang berperan dalam biosintesis kolesterol didalam tubuh.<sup>8,23</sup> Sehingga, apabila asupan protein berlebihan, asam amino yang berasal dari protein akan disimpan sebagai lemak.<sup>24</sup>

Rerata asupan protein selama intervensi pada kelompok kontrol lebih tinggi daripada pada kelompok perlakuan. Anjuran asupan protein sehari-hari menurut AKG 2013 adalah 65 g. Rata-rata asupan protein dari kedua kelompok tergolong normal, asupan sudah memenuhi 100% dari asupan seharusnya.

Asupan tinggi lemak dan kolesterol juga dapat menyebabkan peningkatan kolesterol total. Rata-rata peningkatan asupan kolesterol 100 mg/hari dapat meningkatkan serum kolesterol 2-3 mg/dl. Anjuran asupan lemak sehari-hari menurut AKG 2013 adalah 73 g. Pada penelitian ini menunjukkan rerata asupan lemak selama intervensi pada kelompok kontrol lebih tinggi daripada kelompok perlakuan. Rerata asupan kolesterol pada kelompok kontrol juga lebih tinggi daripada kelompok perlakuan.

Asupan vitamin C dapat menurunkan kadar kolesterol total pada kelompok perlakuan. Vitamin berpengaruh terhadap kadar kolesterol dalam darah antara lain vitamin A, C, E dan niasin. Radikal bebas dari polusi lingkungan dan makanan dapat dicegah dengan mengkonsumsi antioksidan seperti betakaroten, vitamin C dan E serta flavonoid dan golongan polifenol sehingga berpengaruh terhadap profil lipid. Flavonoid dapat meningkatkan aktivitas lipoprotein lipase sehingga berpengaruh terhadap kadar kolesterol.<sup>25</sup>

Serat berpengaruh terhadap kadar kolesterol total dalam darah. Pada penelitian ini menunjukkan ada perbedaan yang bermakna jumlah asupan serat pada kelompok perlakuan sebelum dan sesudah intervensi. Rerata asupan serat selama intervensi pada kelompok perlakuan lebih tinggi daripada pada kelompok



kontrol. Anjuran asupan serat sehari-hari menurut AKG 2013 adalah 38 g per hari, sedangkan berdasarkan *American Dietetic Association* (ADA), yaitu 20-35 g/hari atau berdasarkan *Dietary Reference Intake* (DRI) setara dengan 14 g/1000 kkal.<sup>26,27</sup> Kebutuhan asupan serat pada orang dewasa untuk menanggulangi kolesterol telah ditetapkan oleh *Food and Drug Administration* (FDA) yaitu sebanyak minimal 10% bahan sumber serat dari total diet.<sup>28</sup> Serat yang terkandung dalam makanan jika dikonsumsi sesuai anjuran dapat menunda pengosongan lambung sehingga rasa kenyang menjadi lebih lama akibatnya asupan kalori menjadi berkurang. Pada saat seperti ini sekresi insulin akan berkurang dan diikuti dengan penghambatan kerja enzim HMG-KoA reduktase sehingga sintesis kolesterol menurun.<sup>29</sup>

### **Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah terhadap Kadar Kolesterol Total**

Pemberian jus buah naga merah dengan dosis 2,86gr/kgBB selama 21 hari dapat berpengaruh terhadap kadar kolesterol total. Hasil uji statistik menunjukkan ada perbedaan perubahan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah intervensi antara kedua kelompok ( $p < 0.05$ ), hasil cek darah sesudah pelaksanaan intervensi menunjukkan kadar kolesterol total pada kelompok perlakuan lebih rendah daripada kelompok kontrol. Buah Naga Merah mengandung berbagai zat yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah, diantaranya tokotrienol, serat, niasin, PUFA dan vitamin C. Untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah, yaitu dengan menurunkan proses sintesis kolesterol.

Sintesis kolesterol dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya penurunan aktivitas HMG KoA reduktase yang dapat menurunkan sintesis kolesterol.<sup>6</sup> Proses biosintesis kolesterol dapat dihambat oleh tokotrienol yang terdapat pada buah naga merah, yaitu zat gizi esensial anggota vitamin E yang dapat menghambat enzim HMG-KoA reduktase yang mengontrol jalur biosintesis kolesterol dalam hati, menghambat pembentukan mevalonat sehingga pembentukan kolesterol akan menurun.<sup>14</sup>

Selain itu kandungan serat pada buah naga dapat berperan menurunkan kadar kolesterol. Serat dapat menunda pengosongan lambung sehingga rasa kenyang menjadi lebih lama akibatnya asupan kalori menjadi berkurang. Pada saat seperti ini sekresi insulin akan berkurang dan diikuti dengan penghambatan kerja enzim HMG-KoA reduktase sehingga sintesis kolesterol menurun.<sup>29</sup>. Kerja enzim ini distimulasi oleh adanya insulin dan tiroksin tetapi dihambat oleh adanya glucagon.<sup>30</sup> Serat juga diketahui dapat mengikat asam empedu dan meningkatkan pengeluarannya melalui feses. Garam empedu yang telah terikat pada serat tidak dapat direabsorpsi kembali melalui siklus enterohepatik dan akan disekresi melalui feses, akibatnya terjadi penurunan jumlah garam empedu yang menuju ke hati. Penurunan ini akan meningkatkan pengambilan kolesterol dari darah untuk disintesis kembali menjadi garam empedu yang baru, sehingga terjadi penurunan kadar kolesterol dalam darah. Pengikatan empedu juga dapat merubah senyawa *cholic acid* menjadi *chenodeoxycholic acid* yang dapat menghambat kerja enzim HMG-KoA reduktase.<sup>29-31</sup> Penghambatan enzim ini akan menghambat pembentukan mevalonat, isoprene, squalen dan kolesterol. Jika pembentukan kolesterol terhambat maka VLDL tidak akan dihidrolis dan akan menekan LDL dalam darah.<sup>32,33</sup>

#### **KETERBATASAN PENELITIAN**

1. Tidak dapat mengetahui asupan zat gizi niasin dan tokotrienol pada responden karena tidak dapat dilakukan analisis zat gizi tersebut pada software *nutrisurvey*.
2. Tidak dapat mengetahui aktifitas fisik harian responden secara lengkap karena analisis kuesioner aktifitas fisik hanya dihitung menggunakan rumus indeks aktifitas fisik olahraga dan aktifitas waktu luang.
3. Tidak dilakukan uji pendahuluan kandungan tokotrienol, serat, niasin, PUFA dan vitamin C pada jus buah naga merah yang digunakan.

## **KESIMPULAN**

Pemberian jus buah naga merah pada kelompok perlakuan dengan dosis 2,86gr/kgBB setiap hari selama 21 hari berpengaruh secara bermakna terhadap penurunan kadar kolesterol total pria hiperkolesterolemia. Tidak ada perbedaan secara bermakna antara sebelum dan sesudah penelitian pada kelompok kontrol. Ada perbedaan kadar kolesterol total setelah intervensi antara kelompok kontrol dan perlakuan.

## **SARAN**

1. Penderita hiperkolesterolemia pada ambang batas tinggi (kadar kolesterol total 200-239 mg/dl) dan termasuk responden penelitian kami, dapat mengkonsumsi buah naga merah sebagai salah satu sumber tokotrienol, serat, niasin, PUFA dan vitamin C sebagai makanan alternatif maupun komplementer dengan jenis makanan lain dalam menurunkan kadar kolesterol total dengan dosis 2,86 gr/ 70 kgBB per hari.
2. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk melihat pengaruh konsumsi jus buah naga merah dengan dosis yang lebih besar dapat berpengaruh lebih tinggi dalam penurunan kadar kolesterol total darah.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan terima kasih kepada Ibu Etika Ratna Noer, S.Gz, M.Si. yang telah membimbing dalam kegiatan penelitian ini dari awal hingga akhir serta kepada reviewer yang telah membimbing penelitian ini. Selain itu ucapan terima kasih disampaikan kepada orang tua dan teman-teman yang telah memberikan motivasi dan dukungan bagi penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. The Impact of chronic disease in Indonesia. Facing the facts 2002. [cited 2014 March 27]. Available from URL : [http://www.who.int/chp/chronic\\_disease\\_report/media/impact/indonesia.pdf](http://www.who.int/chp/chronic_disease_report/media/impact/indonesia.pdf)
2. World Health Organization. Indonesia. Non Communicable Diseases Country Profiles 2011. [cited 2014 March 27]. Available from URL : [http://www.who.int/nmh/countries/idn\\_en.pdf](http://www.who.int/nmh/countries/idn_en.pdf)
3. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah 2011 [serial online] [cited 2014 April 15]. Available from: URL: <http://jateng.bps.go.id/index.php>
4. Supriyono M, Soeharyo H. Faktor-faktor Risiko Kejadian Penyakit Jantung Koroner (PJK) Pada Kelompok Usia <45 tahun (Studi Kasus di RSUP Dr. Kariadi Semarang dan RS Telogorejo Semarang. [serial online] 2008 [cited 2014 March 31] Available from URL : <http://eprints.undip.ac.id/6324/1/>. Program Magister Program Epidemiologi Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.
5. Dewi AC. Hubungan Pola Makan, Aktivitas Fisik, Sikap dan Pengetahuan Tentang Obesitas dengan Status Gizi Pegawai Negeri Sipil di Kantor Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. 2011. Program Studi Kesehatan Masyarakat UNAIR. Available from URL : [unair.ac.id/detail.php?id=43111&faktas=Kesehatan%20Masyarakat](http://unair.ac.id/detail.php?id=43111&faktas=Kesehatan%20Masyarakat)
6. Kathleen MB, Mayes PA. Sintesis, Transpor dan Ekskresi Kolesterol. In: Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW, editors. Biokimia Harper. Edisi 27. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC;2009.p.239-49
7. Kyun, Park Sung .Fruit, vegetable, and fish consumption and heart rate variability: the Veterans Administration Normative Aging Study1–3. Am J Clin Nutr 2009;89:778–86.
8. Krummel DA. Medical nutrition therapy for cardiovascular disease. In: Mahan LK, Escott-stump S, editors. Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy. 12<sup>th</sup> ed. USA: Saunders; 2008. p.834-60

9. Miller M, Stone NJ, Ballantyne C, Bittner V, Criqui MH, et al. Triglycerides and Cardiovascular Disease. *Circulation American Heart Association Journals* 2011; 123:2292-333.
10. Nadimin. Pola Makan, Aktivitas Fisik dan Status Gizi Pegawai Dinas Kesehatan Sulawesi Selatan. *Media Gizi Pangan*, Vol. XI, Edisi 1, Januari – Juni. 2011. Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar
11. Anwar TB. Dislipidemia sebagai faktor resiko penyakit jantung koroner [artikel]. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara; 2004.
12. Kreisberg RA, Oberman A. Medical Management of hyperlipidemia/dyslipidemia. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 2003; 88(6):2445-61.
13. Norhayati, A. H. 2006. Komposisi Kimia dan Aktiviti Antioksidan Buah Pitaya Merah (*Hylocereus*Sp.) dan Kesan ke atas Paras Glukosa dan Profil Lipid Tikus yang diaruh Hiperglisemia. Thesis M. S. Universiti Putra Malaysia, Serdang.
14. Zhen YC, Ka YM, Yintong L. Role and classification of cholesterol lowering functional foods. *Journal of Functional Foods*. [serial online]2011; Vol 3:61-9. [cited 2014 April 15] Available from: URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1756464611000089>
15. Pareira, F. M. M. 2010. *Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Putih (*Hylocereus undatus* H.) Terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)*. Other Thesis, Universitas Sebelas Maret
16. Sastroamoro, S., Ismael, S. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Edisi ke-4. 2011. Jakarta : CV Sagung Seto
17. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adults Treatment Panel III). [serial online]2002[cited 2014 April 10] Available from: URL: <http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/cholesterol/atp3full.pdf>

18. Bahri AD. Penyakit jantung koroner dan hipertensi. USU repository [serial online] 2004 [cited 2014 April 20] Available from: [URL:http://library.usu.ac.id/download/fk/gizi-bahri10.pdf](http://library.usu.ac.id/download/fk/gizi-bahri10.pdf)
19. Denny L, Alvin G, Vitool L, Michelle AW. Prevalence and risk factors of hypercholesterolemia among thai men and women receiving health examinations. Southeast Asian J Trop Med Public Health.[serialonline] 2006 ;vol 37:No.5 [cited 2014 April 10] Available from: [URL:http://imsear.hellis.org/bitstream/123456789/32973/3/1005.pdf](http://imsear.hellis.org/bitstream/123456789/32973/3/1005.pdf)
20. Lehninger, Albert L. Principle Biochemistry, (Terj.) : Thenawijaya, M., Dasar-dasar Biokimia. Jakarta : Erlangga
21. Barbara F, Kathy B, Phil A, Lynne TB, Lora EB, Larry D et al. Managing abnormal blood lipids : A collaborative Approach. Journal of the American Heart Association [serial online] 2005 [cited 2014 April 10]; 112:3184-3209. Available from: [URL: http://circ.ahajournals.org/content/112/20/3184.full](http://circ.ahajournals.org/content/112/20/3184.full)
22. Arthur SL, Otto AS. Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. Medicine & science insports & exercise. [serial online] 2001 [cited 2014 April 10] Available from: [URL:http://www.setantacollege.com/wp-content/uploads/Journal\\_db](http://www.setantacollege.com/wp-content/uploads/Journal_db)
23. Botham KM, Mayes PA. Sintesis , transpor dan eksresi kolesterol. In : Murray RK, Granner DK, Rodwell VW, editors. Biokimia Harper. 27th ed. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2006. p.247
24. Guytan AC, Hall EJ. Metabolisme Lipid. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 11. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2007. p.883-94
25. Pandey, Kanti B, Syed IR. Plant Polyphenols as Dietary Antioxidants in Human Health and Disease. Department of Biochemistry; University of Allahabad; Allahabad, India. Oxidative Medicine and Cellular Longevity 2:5, 270-278; November/December; 2009. Landes Bioscience

26. Krummel DA. Medical nutrition therapy for cardiovascular disease. In: Mahan LK, Escott-stump S, editors. Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy. 12<sup>th</sup> ed. USA: Saunders; 2008. p.833-6
27. Dreher ML. Dietary Fiber Overview. Indiana : Mead Johnson Nutritionals/Bristol-Myers Squibb Company, Evansville.2001.
28. FDA. Health Claim: Fruit, Vegetable and Grain Product that Contain Fiber, Particularly Soluble Fiber, and Risk of Coronary Heart Disease. US Government Printing Office via GPO access. 1999;2(21):130-3.
29. Lupton JR dan Turner D. Dietary Fiber: in Biochemical and Physiological Aspect of Human Nutrition. WB Saunders Company, London. 2000
30. Koolman J dan Rohm K-H. Atlas Berwarna dan Teks Biokimia. Hipokrates, cetakan I. 2001;168-9,278-9.
31. Clara MK. Serat Makanan dan Peranannya Bagi Kesehatan. Jurnal Gizi dan Pangan. 2006;1(2):45-54
32. Robert K. Murray, Daryl K. Granner, Victor W. Rodwell. Biokimia Harper. Edisi 27. Jakarta: Buku Kedokteran EGC;2006.
33. Sareen S. Gropper, Jack L. Smith, James L. Groff. Advance Nutrition and Human Metabolism. 5<sup>th</sup> edition. Canada : Wadsworth Cengage Learning; 2009.
34. Hadi, N M. 2012. *Effect of Red Pittaya Fruit consumption on Blood Glucose Level and Lipid Profile in type 2 Diabetic Subject*. Other Thesis, University Putra Malaysia
35. Baecke JAH Burema J Frijters ER. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. Am J Clin Nutr. 1982; 36: 936-942.

**Uji Normalitas :**

**Tests of Normality**

	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
umur	kontrol	,217	15	,056	,863	15	,027
	perlakuan	,177	15	,200*	,846	15	,015
Bb	kontrol	,181	15	,200*	,819	15	,006
	perlakuan	,135	15	,200*	,954	15	,584
Tb	kontrol	,141	15	,200*	,966	15	,789
	perlakuan	,138	15	,200*	,937	15	,341
IMT	kontrol	,160	15	,200*	,838	15	,012
	perlakuan	,219	15	,051	,872	15	,036
KT_pre	kontrol	,139	15	,200*	,945	15	,444
	perlakuan	,111	15	,200*	,935	15	,319
KT_post	kontrol	,174	15	,200*	,904	15	,108
	perlakuan	,164	15	,200*	,948	15	,499
perubahan_KT	kontrol	,156	15	,200*	,940	15	,378
	perlakuan	,158	15	,200*	,945	15	,444

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

a. Lilliefors Significance Correction



## KARAKTERISTIK SUBJEK

Umur :

Kategori\_Umur \* Kelompok Crosstabulation

	Kelompok	
	kontrol	perlakuan

Kategori_Umur	35-40 tahun	Count	5	5
		% within Kelompok	33.3%	33.3%
	41-45 tahun	Count	7	3
		% within Kelompok	46.7%	20.0%
	46-50 tahun	Count	3	7
		% within Kelompok	20.0%	46.7%
Total	Count	15	15	
	% within Kelompok	100.0%	100.0%	

**Uji Beda Umur Kelompok kontrol dan perlakuan, Mann-Whitney : Tidak Ada Beda**

**Group Statistics**

Kelompok		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Umur	Kontrol	15	41.87	5.755	1.486
	Perlakuan	15	43.20	6.109	1.577

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

	Umur
Mann-Whitney U	95.500
Wilcoxon W	215.500

Z	-719
Asymp. Sig. (2-tailed)	.472
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.486 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

### Indeks Masa Tubuh (IMT) :

**Kategori\_IMT \* Kelompok Crosstabulation**

			Kelompok	
			Kontrol	perlakuan
Kategori_IMT	normal	Count	6	1
		% within Kelompok	40.0%	6.7%
	overweight	Count	3	4
		% within Kelompok	20.0%	26.7%
	obesitas	Count	6	10
		% within Kelompok	40.0%	66.7%
Total	Count		15	15
	% within Kelompok		100.0%	100.0%

**Uji Beda IMT Kelompok control dan perlakuan, Mann Whitney : Tidak Ada Beda**

**Group Statistics**

Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
IMT Control	15	25.347	5.3669	1.3857
perlakuan	15	26.607	3.3986	.8775

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

	IMT
Mann-Whitney U	82.000
Wilcoxon W	202.000
Z	-1.266
Asymp. Sig. (2-tailed)	.206
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.217 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Uji Beda Kolesterol Total Pre Kelompok Kontrol dan perlakuan, Independent T-test : Tidak Ada Beda

Group Statistics

Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
KT_pre Control	15	218.73	12.925	3.337
perlakuan	15	226.00	11.539	2.979

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
KT_pre Equal variances assumed	.130	.721	-1.624	28	.116	-7.267	4.474	-16.431	1.897

**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
KT_pre	Equal variances assumed	.130	.721	-1.624	28	.116	-7.267	4.474	-16.431	1.897
	Equal variances not assumed			-1.624	27.647	.116	-7.267	4.474	-16.436	1.903

**Uji Beda Dependen/ Paired sample T-test :**

**1. Kelompok Perlakuan, pre-post : Ada Beda**

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 KT_post	212.47	15	21.616	5.581
KT_pre	226.00	15	11.539	2.979

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 KT_post&KT_pre	15	.097	.731

**Paired Samples Test**

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	KT_post - KT_pre	-13.533	23.497	6.067	-26.546	-.521	-2.231	14	.043

**2. Kelompok kontrol, pre-post : Tidak Ada Beda**

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	KT_post	227.53	15	19.164	4.948
	KT_pre	218.73	15	12.925	3.337



**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 KT_post&KT_pre	15	.311	.259

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 KT_post - KT_pre	8.800	19.498	5.034	-1.998	19.598	1.748	14	.102

**Uji Beda Perubahan Kolesterol Total Pre-Post Kelompok Kontrol dan perlakuan, Independent T-test : Ada Beda**

**Group Statistics**

Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
perubahan_KT kontrol	15	8.8000	19.49799	5.03436
perlakuan	15	-13.5333	23.49731	6.06698

**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
perubahan_KT Equal variances assumed	.780	.385	2.833	28	.008	22.33333	7.88372	6.18427	38.48240	

**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
perubahan_KT	Equal variances assumed	.780	.385	2.833	28	.008	22.33333	7.88372	6.18427	38.48240
	Equal variances not assumed			2.833	27.079	.009	22.33333	7.88372	6.15948	38.50718

**Uji Normalitas Asupan Selama Intervensi :**

**Tests of Normality**

kelompok		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
energi	kontrol	.150	15	.200 <sup>*</sup>	.947	15	.475
	perlakuan	.186	15	.174	.908	15	.127
protein	kontrol	.123	15	.200 <sup>*</sup>	.959	15	.681
	perlakuan	.110	15	.200 <sup>*</sup>	.958	15	.663
lemak	kontrol	.267	15	.005	.766	15	.001
	perlakuan	.115	15	.200 <sup>*</sup>	.973	15	.904
KH	kontrol	.195	15	.128	.950	15	.518
	perlakuan	.123	15	.200 <sup>*</sup>	.976	15	.937
Serat	kontrol	.183	15	.191	.966	15	.798
	perlakuan	.134	15	.200 <sup>*</sup>	.933	15	.306
kolesterol	kontrol	.146	15	.200 <sup>*</sup>	.946	15	.465
	perlakuan	.146	15	.200 <sup>*</sup>	.939	15	.374
PUFA	kontrol	.117	15	.200 <sup>*</sup>	.956	15	.620
	perlakuan	.119	15	.200 <sup>*</sup>	.962	15	.731
vit_A	kontrol	.088	15	.200 <sup>*</sup>	.966	15	.788
	perlakuan	.128	15	.200 <sup>*</sup>	.942	15	.403

vit_C	kontrol	.156	15	.200*	.935	15	.321
	perlakuan	.197	15	.122	.836	15	.011

a. Lilliefors Significance Correction

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

**Uji Beda Asupan Selama Intervensi Kelompok Kontrol dan perlakuan, Independent T-test :**

**(Energy, Protein, Karbohidrat, Serat, Kolesterol, PUFA, Vitamin A)**

**Group Statistics**

	kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Energy	kontrol	15	2149.07	190.700	49.239
	perlakuan	15	2054.07	195.651	50.517
Protein	kontrol	15	69.953	17.4524	4.5062
	perlakuan	15	67.293	12.7724	3.2978
KH	kontrol	15	307.087	37.5493	9.6952
	perlakuan	15	303.100	59.9600	15.4816
Serat	kontrol	15	9.513	2.0507	.5295
	perlakuan	15	12.950	4.7145	1.2173
kolesterol	kontrol	15	314.640	137.2590	35.4401
	perlakuan	15	300.587	154.9469	40.0071
PUFA	kontrol	15	16.513	6.7613	1.7458
	perlakuan	15	14.281	6.4126	1.6557
vit_A	kontrol	15	911.493	372.6611	96.2207
	perlakuan	15	864.780	466.5147	120.4536

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality		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
Energy	Equal variances assumed	.126	.725	1.347	28	.189	95.000	70.544	-49.502	239.502
	Equal variances not assumed			1.347	27.982	.189	95.000	70.544	-49.506	239.506
Protein	Equal variances assumed	1.336	.257	.476	28	.638	2.6600	5.5840	-8.7783	14.0983
	Equal variances not assumed			.476	25.654	.638	2.6600	5.5840	-8.8257	14.1457
KH	Equal variances assumed	3.149	.087	.218	28	.829	3.9867	18.2668	-33.4312	41.4045
	Equal variances not assumed			.218	23.517	.829	3.9867	18.2668	-33.7552	41.7285
Serat	Equal variances assumed	10.836	.003	-2.589	28	.015	-3.4367	1.3275	-6.1558	-.7175
	Equal variances not assumed			-2.589	19.115	.018	-3.4367	1.3275	-6.2139	-.6594

Kolesterol	Equal variances assumed	.727	.401	.263	28	.795	14.0533	53.4469	-95.4277	123.5344
	Equal variances not assumed			.263	27.598	.795	14.0533	53.4469	-95.4995	123.6062
PUFA	Equal variances assumed	.002	.965	.928	28	.361	2.2327	2.4061	-2.6959	7.1613
	Equal variances not assumed			.928	27.922	.361	2.2327	2.4061	-2.6965	7.1619
vit_A	Equal variances assumed	.278	.602	.303	28	.764	46.7133	154.1671	-269.0836	362.5103
	Equal variances not assumed			.303	26.697	.764	46.7133	154.1671	-269.7794	363.2061

Uji Beda Asupan Selama Intervensi Kelompok Kontrol dan perlakuan, Mann-Whitney :

( Lemak dan Vitamin C)

#### Group Statistics

kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Lemak kontrol	15	67.500	16.7497	4.3247
perlakuan	15	63.493	19.3130	4.9866



vit_C	kontrol	15	31.600	16.8943	4.3621
	perlakuan	15	36.060	32.1262	8.2949

### Ranks

kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Lemak	kontrol	15	16.40	246.00
	perlakuan	15	14.60	219.00
	Total	30		
vit_C	kontrol	15	15.83	237.50
	perlakuan	15	15.17	227.50
	Total	30		

### Test Statistics<sup>b</sup>

	lemak	vit_C
Mann-Whitney U	99.000	107.500
Wilcoxon W	219.000	227.500
Z	-.560	-.207
Asymp. Sig. (2-tailed)	.576	.836
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.595 <sup>a</sup>	.838 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

Uji Beda Persen Kebutuhan Zat Gizi antara Kelompok Kontrol dan perlakuan, independent t-test :

( Energi, protein, serat, kolesterol, PUFA)

Group Statistics

	kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
persen_kebut_E	kontrol	15	140.8315	22.99735	5.93789
	perlakuan	15	131.9005	18.48435	4.77264
persen_kebut_P	kontrol	15	122.2703	34.40818	8.88415
	perlakuan	15	115.2969	25.81238	6.66473
persen_serat_AKG	kontrol	15	25.0351	5.39668	1.39342
	perlakuan	15	34.0789	12.40666	3.20338
persen_kolesterol	kontrol	15	104.8800	45.75300	11.81337
	perlakuan	15	99.0400	51.69413	13.34737
persen_kebut_PUFA	kontrol	15	96.7611	41.62184	10.74671
	perlakuan	15	83.0514	38.48157	9.93590

### 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
persen_kebut_E	Equal variances assumed	.796	.380	1.172	28	.251	8.93096	7.61818	-6.67417	24.53609
	Equal variances not assumed			1.172	26.762	.251	8.93096	7.61818	-6.70674	24.56867
persen_kebut_P	Equal variances assumed	.551	.464	.628	28	.535	6.97344	11.10616	-15.77650	29.72338
	Equal variances not assumed			.628	25.967	.536	6.97344	11.10616	-15.85699	29.80388
persen_serat_AKG	Equal variances assumed	10.836	.003	-2.589	28	.015	-9.04386	3.49332	-16.19960	-1.88812
	Equal variances not assumed			-2.589	19.115	.018	-9.04386	3.49332	-16.35249	-1.73523
persen_kolesterol	Equal variances assumed	.746	.395	.328	28	.746	5.84000	17.82437	-30.67156	42.35156
	Equal variances not assumed			.328	27.593	.746	5.84000	17.82437	-30.69585	42.37585
persen_kebut_PUFA	Equal variances assumed	.134	.717	.937	28	.357	13.70966	14.63605	-16.27093	43.69025
	Equal variances not assumed			.937	27.829	.357	13.70966	14.63605	-16.27921	43.69853

**Uji Beda Persen Kebutuhan Zat Gizi antara Kelompok Kontrol dan perlakuan, mann-whitney :**  
**( Lemak, Vitamin C)**

**Ranks**

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
persen_kebut_L	kontrol	15	17.73	266.00
	perlakuan	15	13.27	199.00
	Total	30		
persen_vitC_AKG	kontrol	15	15.83	237.50
	perlakuan	15	15.17	227.50
	Total	30		

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

	persen_kebut_L	persen_vitC_AKG
Mann-Whitney U	79.000	107.500
Wilcoxon W	199.000	227.500
Z	-1.390	-.207
Asymp. Sig. (2-tailed)	.165	.836
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.174 <sup>a</sup>	.838 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

Uji korelasi antara asupan zat gizi terhadap kolesterol total setelah intervensi

Kelompok Perlakuan

Correlations

	KT_post	protein	lemak	Serat	kolesterol	PUFA	vit_C		
Spearman s rho	KT_po st Correlation Coefficient	1.000	.735**	.334	.309	.520*	.032	.113	
		Sig. (2-tailed)	.	.052	.223	.262	.097	.909	.689
			N	15	15	15	15	15	15
protein	Correlation Coefficient	.735**	1.000	.079	-.018	.507	-.346	-.004	
		Sig. (2-tailed)	.052	.	.781	.950	.054	.206	.990
			N	15	15	15	15	15	15
lemak	Correlation Coefficient	.334	.079	1.000	.000	.411	.564*	-.347	
		Sig. (2-tailed)	.223	.781	.	1.000	.128	.028	.205
			N	15	15	15	15	15	15
Serat	Correlation Coefficient	.309	-.018	.000	1.000	.043	.225	.438	
		Sig. (2-tailed)	.262	.950	1.000	.	.879	.420	.103
			N	15	15	15	15	15	15
kolest erol	Correlation Coefficient	.520*	.507	.411	.043	1.000	.293	.000	
		Sig. (2-tailed)	.097	.054	.128	.879	.	.289	1.000



N	15	15	15	15	15	15	15	
PUFA	Correlation Coefficient	.032	-.346	.564*	.225	.293	1.000	-.075
	Sig. (2-tailed)	.909	.206	.028	.420	.289	.	.790
N	15	15	15	15	15	15	15	
vit_C	Correlation Coefficient	.113	-.004	-.347	.438	.000	-.075	1.000
	Sig. (2-tailed)	.689	.990	.205	.103	1.000	.790	.
N	15	15	15	15	15	15	15	

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

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

### Kelompok Kontrol

#### Correlations

	KT_post	protein	lemak	Serat	kolesterol	PUFA	vit_C
Spearman's rho	1.000	-.303	-.397	-.326	-.024	-.082	.131
KT_post							
Correlation Coefficient							
Sig. (2-tailed)	.	.273	.142	.235	.932	.770	.642
N	15	15	15	15	15	15	15
protein	-.303	1.000	.482	.717**	.298	.179	.350
Correlation Coefficient							
Sig. (2-tailed)	.273	.	.069	.003	.280	.524	.201
N	15	15	15	15	15	15	15

lemak	Correlation Coefficient	-.397	.482	1.000	.540*	.449	.607*	-.089
	Sig. (2-tailed)	.142	.069	.	.038	.093	.016	.752
	N	15	15	15	15	15	15	15
Serat	Correlation Coefficient	-.326	.717**	.540*	1.000	.626*	.200	-.130
	Sig. (2-tailed)	.235	.003	.038	.	.013	.474	.643
	N	15	15	15	15	15	15	15
kolest erol	Correlation Coefficient	-.024	.298	.449	.626*	1.000	.406	-.618*
	Sig. (2-tailed)	.932	.280	.093	.013	.	.134	.014
	N	15	15	15	15	15	15	15
PUFA	Correlation Coefficient	-.082	.179	.607*	.200	.406	1.000	-.089
	Sig. (2-tailed)	.770	.524	.016	.474	.134	.	.752
	N	15	15	15	15	15	15	15
vit_C	Correlation Coefficient	.131	.350	-.089	-.130	-.618*	-.089	1.000
	Sig. (2-tailed)	.642	.201	.752	.643	.014	.752	.
	N	15	15	15	15	15	15	15

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

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

**Uji Regresi :**

## Kelompok kontrol

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.316 <sup>a</sup>	.100	.050	19.639

a. Predictors: (Constant), Serat, lemak

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	251.689	21.578		11.664	.000
	lemak	-.124	.349	-.121	-.355	.729
	Serat	-1.443	2.165	-.228	-.666	.518

a. Dependent Variable: KT\_post

## Kelompok perlakuan

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.785 <sup>a</sup>	.616	.115	15.117

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.785 <sup>a</sup>	.616	.115	15.117

a. Predictors: (Constant), kolesterol, lemak, protein

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	120.528	27.034		4.458	.001
	Protein	1.025	.382	.606	2.683	.021
	Lemak	.238	.236	.213	1.010	.334
	Kolesterol	.026	.035	.187	.751	.468

a. Dependent Variable: KT\_post