

**PENGARUH PEMBERIAN JUS APEL FUJI (*MALUS DOMESTICA*)
DAN SUSU TINGGI KALSIMUM RENDAH LEMAK PADA KADAR
KOLESTEROL TOTAL SERUM TIKUS *SPRAGUE DAWLEY*
HIPERKOLESTEROLEMIA**

Artikel Penelitian

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



disusun oleh
PARTIKA KHARUNIA DEWI
G2C009033

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

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Jus Apel Fuji (*Malus Domestica*) dan Susu Tinggi Kalsium Rendah Lemak pada Kadar Kolesterol Total Serum Tikus *Sprague dawley* hiperkolesterolemia” telah mendapat persetujuan dari pembimbing.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama	: Partika Kharunia Dewi
NIM	: G2C009033
Fakultas	: Kedokteran
Program Studi	: Ilmu Gizi
Universitas	: Diponegoro Semarang
Judul Proposal	: Pengaruh Pemberian Jus Apel Fuji (<i>Malus Domestica</i>) dan Susu Tinggi Kalsium Rendah Lemak pada Kadar Kolesterol Total Serum Tikus <i>Sprague dawley</i> hiperkolesterolemia

Semarang, 25 September 2013

Pembimbing,

Prof.dr.HM.Sulchan,MSc.DA.Nutr.,SpGK

NIP. 194906201976031001

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
ABSTRAK	iv
PENDAHULUAN	1
METODE PENELITIAN.....	2
HASIL PENELITIAN.....	5
PEMBAHASAN	7
KETERBATASAN PENELITIAN.....	11
SIMPULAN	11
SARAN	11
DAFTAR PUSTAKA	11

The Effect of Fuji Apple Juice (*Malus Domestica*) and High Calcium Low Fat Milk on Total Cholesterol Level in Hypercholesterolemic *Sprague Dawley* Rats

Partika Kharunia Dewi*, HM.Sulchan**

ABSTRACT

Background: Cardiovascular disease is the leading causes of death in the world. One of the cardiovascular risk factor is hypercholesterolemic, signed by highness total cholesterol level in the blood. An appropriate management of total cholesterol level can reduce risks of cardiovascular disease. Apple and high calcium low fat milk may be beneficial for lowering total cholesterol levels in the blood. This study aims to get the information on the effect of fuji apple juice and high-calcium low fat milk on total cholesterol level in hypercholesterolemic *Sprague Dawley* rats.

Methods: This study was a *true experiment* with *pre-post test randomized control group design* towards 25 hypercholesterolemic rats which were randomized into 6 groups. There were negative control group that was only given standard diet, positive control group that were given standard and high cholesterol diet, and four treatment groups that were given standard and high cholesterol diet and combinations of peeled and unpeeled apple juice at dosages 4.62g and high-calcium low fat milk at dosages 6.16 ml for 14 days. Total cholesterol serum was measured by CHOD-PAP method before and after intervention. Data were analyzed by *Paired t-test*, *Wilcoxon* and *Annova*.

Result: Total cholesterol level in K- group decrease from 51,8mg/dl to 50,3mg/dl whereas in K+ group increase from 37,8mg/dl to 41,3mg/dl. The intervention resulted total cholesterol in P1, P3 and P4 groups decrease while total cholesterol in P2 group increase. Total cholesterol level in P1 group decrease from 51mg/dl to 46,3mg/dl, P3 group 48,2mg/dl to 42,4mg/dl and P4 group 46mg/dl to 44mg/dl. total cholesterol level in P2 group increase from 50mg/dl to 55,3mg/dl. Based on *Annova* test there was no significant difference was observed regarding total cholesterol level between all groups ($p=0,224$).

Conclusion: The administration of peeled and unpeeled apple juice at dosages 4.62g and high-calcium low fat milk at dosages 6.16 ml for 14 days can't reduce the total cholesterol level on rats.

Key words : fuji apple juice, high calcium low fat milk, total cholesterol, hypercholesterolemic

* Student of Program in Nutrition Science of Medical Faculty Diponegoro Unoversity Semarang

** Lecture of Program in Nutrition Science of Medical Faculty Diponegoro Unoversity Semarang

Pengaruh Pemberian Jus Apel Fuji (*Malus Domestica*) dan Susu Tinggi Kalsium Rendah Lemak Terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus *Sprague Dawley* Hiperkolesterolemia

Partika Kharunia Dewi*, HM.Sulchan**

ABSTRAK

Latar Belakang : Penyakit kardiovaskuler merupakan penyebab utama kematian di dunia. Salah satu faktor risiko terjadinya penyakit ini ialah hiperkolesterolemia yang ditandai oleh tingginya kadar kolesterol total dalam darah. Pengendalian kadar kolesterol total yang tepat dapat mengurangi risiko penyakit kardiovaskuler. Apel dan susu tinggi kalsium rendah lemak kemungkinan bermanfaat menurunkan kadar kolesterol total dalam darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jus apel dan susu tinggi kalsium rendah lemak terhadap kadar kolesterol total pada tikus *Sprague Dawley* hiperkolesterolemia.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian *true experiment* dengan *pre-post test randomized control group design* yang menggunakan 25 ekor tikus hiperkolesterolemia. Pengelompokan dilakukan secara acak menjadi 6 kelompok yaitu kelompok kontrol negatif yang hanya diberikan pakan standar, kontrol positif yang diberikan pakan standar dan tinggi kolesterol, dan empat kelompok perlakuan yang diberikan pakan standar, tinggi kolesterol dan intervensi berupa kombinasi jus apel dengan dan tanpa kulit 4,62 g dan susu tinggi kalsium rendah lemak 6,16 ml selama 14 hari. Serum kolesterol total sebelum dan sesudah perlakuan diperiksa menggunakan metode CHOD-PAP. Data dianalisis dengan uji *Paired t-test*, *Wilcoxon* dan *Anova*.

Hasil: Kadar kolesterol total darah pada kelompok K- turun dari 51,8mg/dl menjadi 50,3mg/dl sedangkan pada kelompok K+ naik dari 37,8mg/dl menjadi 41,3mg/dl. Pemberian intervensi menyebabkan kadar kolesterol total darah pada kelompok P1, P3 dan P4 turun sedangkan P2 naik. Kadar kolesterol total darah pada kelompok P1 turun dari 51mg/dl menjadi 46,3mg/dl, kelompok P3 turun dari 48,2mg/dl menjadi 42,4mg/dl dan kelompok P4 turun dari 46mg/dl menjadi 44mg/dl. Kadar kolesterol total darah pada kelompok P2 naik dari 50mg/dl menjadi 55,3mg/dl. Berdasarkan uji *Annova* tidak terdapat perbedaan signifikan pada perubahan kadar kolesterol total sebelum dan saat intervensi ($p=0,224$).

Simpulan: Pemberian intervensi berupa kombinasi jus apel dengan kulit dan jus apel tanpa kulit pada dosis 4,62 g serta susu tinggi kalsium rendah lemak pada dosis 6,16 ml selama 14 hari tidak dapat menurunkan kadar kolesterol total darah.

Kata kunci : jus apel fuji, susu tinggi kalsium rendah lemak, kolesterol total, hiperkolesterolemia

* Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

** Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskuler merupakan penyebab kematian utama di dunia menurut World Health Federation 2004.¹ Data WHO 2008 menunjukkan 17,3 juta orang meninggal karena penyakit kardiovaskuler dan 80% terjadi di negara dengan penghasilan rendah.² Penyakit kardiovaskuler diperkirakan akan terus meningkat tiap tahunnya dan mencapai angka 23,3 juta pada tahun 2030.^{2,3}

Penyakit kardiovaskuler paling sering terjadi akibat aterosklerosis.^{4,5} Faktor risiko dari penyakit kardiovaskuler yang dapat diubah meliputi hipertensi, kebiasaan merokok, diabetes, gaya hidup sedenter, obesitas, peningkatan homosistein dan dislipidemia sedangkan yang tidak dapat diubah meliputi usia, jenis kelamin dan riwayat keluarga.⁴⁻⁶

Dislipidemia merupakan gangguan metabolisme lipid yang menyebabkan kadar lipid darah menjadi tidak normal yang biasanya ditandai dengan tingginya kolesterol total, trigliserida, *low density lipoprotein* (LDL) kolesterol dan rendahnya *high density lipoprotein* (HDL) kolesterol.^{1,4-6}

Hiperkolesterolemia merupakan suatu keadaan dimana kolesterol total darah melebihi batas normal yaitu >240 mg/dl.⁶ Penelitian di United States menunjukkan pada tahun 2005-2006, 16% orang dewasa memiliki kadar total kolesterol >240 mg/dl.⁷ Diet yang tepat, pola hidup yang sehat serta konsumsi sayuran dan buah-buahan dapat mengontrol dan menurunkan kadar kolesterol total.⁸

Apel (*Malus domestica*) merupakan buah-buahan tinggi kandungan serat dan fitokimia terutama fenolik dan flavonoid.⁸ Senyawa flavonoid terbukti dapat menurunkan kadar kolesterol darah dan kejadian obesitas yang merupakan faktor risiko terjadinya kardiovaskuler dengan menurunkan penyerapan kolesterol.⁸⁻¹⁴

Beberapa studi menunjukkan kandungan serat dan fitokimia apel berupa *procyanidin*, *catechin*, *epicatechin* dan *quercetin* berpengaruh positif menurunkan risiko penyakit vaskuler.⁸⁻¹⁰ Varietas apel fuji digunakan dalam penelitian ini karena memiliki kandungan fenolik dan flavonoid (*catechin* ekuivalen) yang paling banyak dibandingkan dengan varietas jenis *red delicious*, *gala*, *liberty*,

northern spy, golden delicious, rome beauty, fortune, jonagold, idared, cortland, empire, NY647. Kandungan fenolik (*gallic acid* ekuivalen/100gr) pada apel fuji terbukti paling tinggi dengan kisaran 200-250mg dan kandungan fenolik terendah pada apel NY647 dengan kisaran 100-150mg. Kandungan flavonoid (*catechin* ekuivalen /100gr) pada apel fuji terbukti paling tinggi dengan kisaran 100-120mg dan kandungan flavonoid terendah pada apel *empire* dengan kisaran 40-60mg.⁸

Kandungan fitokimia pada apel bervariasi antara kulit dan daging buah. Apel bila dikonsumsi bersama dengan kulit memiliki kandungan fitokimia dan aktivitas antioksidan yang lebih banyak daripada tanpa kulit.⁸⁻⁹ Kulit apel memiliki kandungan fenolik total 1,2-3,3 kali lebih besar dan mengandung aktivitas antioksidan 1,5-9,2 kali lebih besar dibandingkan dengan daging buah.⁸

Susu dan produk susu merupakan sumber terbaik kalsium. Beberapa penelitian membuktikan kalsium dapat mempengaruhi berat badan maupun kadar lemak tubuh. Kandungan susu rendah lemak dianggap paling baik bekerja bersama dengan kalsium dalam mempengaruhi jaringan adiposa dan perubahan penyerapan lemak karena whey protein yang merupakan komponen produk susu dapat bekerja secara sinergis dengan kalsium untuk mengganggu metabolisme lipid.¹²⁻¹⁶

Penelitian mengenai efek apel dan susu masing-masing sudah beberapa kali dilakukan. Penelitian dilakukan untuk lebih mendalami dan mengembangkan kombinasi antara jus apel dengan susu tinggi kalsium rendah lemak dalam mempengaruhi kolesterol total. Apel diberikan dalam bentuk jus untuk memudahkan proses intervensi.¹¹ Tikus jantan *Rattus norvegicus* galur *Sprague Dawley* digunakan dalam penelitian karena dianggap lebih sensitif terhadap perlakuan dan lebih mudah dikerjakan.²⁰

METODE PENELITIAN

Penelitian *true experimental* dengan *pre-post test randomized control group design* ini dilakukan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro (UNDIP) Semarang dengan perlakuan pemberian jus apel

fuji (*Malus Domestica*) dan susu tinggi kalsium rendah lemak pada sampel tikus. Hasil yang dianalisis dalam penelitian ini ialah kadar kolesterol total, berat badan dan asupan.

Sampel tikus yang digunakan yaitu tikus *Sprague Dawley* jantan berusia 8 minggu dengan berat badan 150-180 gram yang diperoleh dari Laboratorium Farmasi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. Penentuan jumlah sampel minimal berdasarkan rumus *Federer* ialah 4 ekor tiap kelompok. Pada awal penelitian menggunakan 5 ekor tikus tiap kelompok untuk mengantisipasi apabila terdapat tikus yang mati saat perlakuan. Penelitian ini menggunakan 6 kelompok perlakuan sehingga jumlah sampel yang digunakan sebanyak 30 ekor. Selama penelitian, terdapat 5 ekor tikus yang *drop out* pada kelompok K-, K+, P1, P2 dan P4 sehingga jumlah sampel yang digunakan selama penelitian sebanyak 4 ekor pada kelompok K-, K+, P1, P2, P4 dan 5 ekor pada kelompok P3 sesuai dengan jumlah sampel minimal.

Kelompok dalam penelitian ini yaitu kelompok kontrol negatif (K-), kontrol positif (K+), kelompok perlakuan 1 dan 3 mendapat pakan standar, pakan tinggi kolesterol dan 4,62g jus apel dengan kulit. Kelompok perlakuan 2 dan 4 mendapatkan pakan standar, pakan tinggi kolesterol dan 4,62g jus apel segar tanpa kulit. Kelompok perlakuan 3 dan 4 mendapat tambahan susu tinggi kalsium rendah lemak 6,16 ml. Kelompok kontrol negatif hanya diberikan pakan standar. Kelompok kontrol positif diberikan pakan standar dan pakan tinggi lemak, sedangkan kelompok perlakuan 1, 2, 3 dan 4 diberikan sama seperti kelompok kontrol positif. Seluruh subjek diberikan pakan standar BR-2 sebanyak 20 gram per hari serta minum air *ad libitum*. Selama penelitian dilakukan penimbangan berat badan dan sisa pakan serta pembersihan kandang.

Sebelum intervensi, dilakukan perlakuan untuk membuat kondisi hiperkolesterolemia pada hewan coba kelompok kontrol positif dan kelompok perlakuan dengan pemberian pakan tinggi kolesterol dari otak sapi selama 2 minggu. Otak sapi dipilih sebagai pakan tinggi kolesterol dan diberikan 2 ml/hari. Otak sapi yang diberikan merupakan otak sapi yang telah dikukus dan diblender.

Tabel 1. Hasil Analisis Rerata Berat Badan Sampel

Kelompok	N	Berat Badan Tikus		Δ (g)	% Δ	p
		Sebelum (g) Rerata \pm SD	Setelah (g) Rerata \pm SD			
K-	4	176,1 \pm 10,09	219,7 \pm 18,94	43,5 \pm 2,37 ^a	24,71	0,035 ^b *
K+	4	182,0 \pm 7,96	215,6 \pm 16,80	33,6 \pm 9,39 ^a	18,45	0,336 ^b
P1 (apel+kulit)	4	162,4 \pm 20,76	194,0 \pm 28,15	31,6 \pm 10,7 ^a	19,44	0,010 ^b *
P2 (apel)	4	178,9 \pm 4,97	209,8 \pm 6,65	30,8 \pm 9,71 ^a	17,23	0,008 ^b *
P3(apel+kulit+susu)	5	181,6 \pm 8,18	219,0 \pm 17,20	37,4 \pm 24,75 ^a	20,60	0,043 c*
P4(apel+susu)	4	179,8 \pm 9,26	212,8 \pm 9,91	33,0 \pm 3,44 ^a	18,36	0,000 ^b *

^a Uji Anova^b Uji Paired t-test *berbeda bermakna^b Uji Wilcoxon *berbeda bermakna

Berdasarkan data yang ditunjukkan pada tabel 1, peningkatan berat badan sebelum dan selama penelitian paling banyak terjadi pada kelompok perlakuan K- yaitu 43,5g karena kelompok perlakuan K- menghabiskan pakan yang relatif lebih banyak antara sebelum dan sesudah perlakuan.

Hasil analisis perubahan berat badan sampel yang diuji dengan uji Anova menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan rerata berat badan antar kelompok perlakuan ($p=0,870$). Berdasarkan uji Paired t-test tidak terdapat perbedaan bermakna pada kelompok perlakuan (K+).

Tabel 2. Hasil Analisis asupan pakan tikus sebelum dan sesudah perlakuan

Kelompok	N	Asupan Pakan		P
		Sebelum (g) Rerata \pm SD	Selama (g) Rerata \pm SD	
K-	4	19,1 \pm 0,20	19,1 \pm 0,19	0,388 ^a
K+	4	18,5 \pm 0,35	19,0 \pm 0,07	0,089 ^a
P1 (apel+kulit)	4	19,0 \pm 0,14	19,0 \pm 0,07	0,987 ^a

P2 (apel)	4	19,2±0,25	19,1±0,09	0,432 ^a
P3(apel+kulit+susu)	5	18,7±0,41	17,4±0,16	0,001 ^{a*}
P4(apel+susu)	4	18,5±0,44	17,3±0,26	0,013 ^{a*}

^aUji *Paired t-test* *berbeda bermakna

Bedasarkan data yang ditunjukkan dari tabel 2, asupan makanan sebelum dan selama intervensi paling tinggi adalah kelompok perlakuan K- dan P2. Asupan makanan sebelum dan selama intervensi pada kelompok perlakuan K- adalah 19,1g dan 19,1g sedangkan asupan makanan sebelum dan selama intervensi pada kelompok perlakuan P2 adalah 19,2g dan 19,1g. Berdasarkan uji *Paired t-test* terdapat perbedaan bermakna pada kelompok perlakuan 3 dan 4.

Kadar kolesterol total Setelah Pemberian Pakan Tinggi Kolesterol

Hasil analisis perbedaan kadar kolesterol total kelompok K(-) dengan (K(+), P1, P2,P3,P4) yang diuji menggunakan *Independent t-test* menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar kolesterol total antar kelompok setelah pemberian pakan tinggi kolesterol ($p=0,91$).

Kadar Kolesterol Total Sebelum dan Setelah Pemberian Jus Apel (*Malus Domestica*) dan susu tinggi kalsium rendah lemak

Tabel 3 menampilkan hasil analisis kadar kolesterol total sebelum dan setelah pemberian jus apel Fuji (*Malus Domestica*) dan susu tinggi kalsium rendah lemak yang diuji menggunakan *Paired t-test* dan *Wilcoxon* serta menampilkan hasil analisis perbedaan perubahan (Δ) kadar kolesterol total antar kelompok yang diuji menggunakan uji *Anova*.

Tabel 3. Hasil Analisis Kadar kolesterol total

Kelompok	N	Sebelum	Selama	Δ Rerata±SD (mg/dl)	% Δ	P
		Perlakuan Rerata±SD (mg/dl)	Perlakuan Rerata±SD (mg/dl)			

K-	4	51,8±9,43	50,3±9,74	-1,5±6,24 ^a	-2,89	0,715 ^b
K+	4	37,8±3,20	41,3±6,24	3,5±4,65 ^a	9,27	0,197 ^c
P1 (apel+kulit)	4	51,0±9,76	46,3±3,78	-4,8±9,71 ^a	-9,31	0,273 ^b
P2 (apel)	4	50,0±4,83	55,3±4,19	5,3±6,99 ^a	10,50	0,144 ^c
P3(apel+kulit+susu)	5	48,2±9,36	42,4±4,28	-5,8±8,01 ^a	-13,68	0,176 ^b
P4(apel+susu)	4	46,0±9,49	44,0±5,16	-2,0±7,07 ^a	-4,35	1,000 ^b

^a Uji Anova

^b Uji Paired t-test

^c Uji Wilcoxon

Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara kadar kolesterol total sebelum dan setelah pemberian jus apel (*Malus Domestica*) dan susu tinggi kalsium rendah lemak ($p=0,224$). Kadar kolesterol total pada kelompok P2 diharapkan mengalami penurunan namun pada penelitian ini mengalami peningkatan.

Secara deskriptif penurunan kadar kolesterol total terjadi pada kelompok P1, P3 dan P4. Penurunan kadar kolesterol kemungkinan terjadi karena pemberian intervensi. Penurunan tertinggi terdapat pada kelompok P3 yang diberi intervensi jus apel dengan kulit dan susu yaitu sebesar 5,8mg/dl.

PEMBAHASAN

Kandungan Susu Tinggi Kalsium Rendah Lemak

Susu yang digunakan merupakan susu tinggi kalsium rendah lemak yang dapat diperoleh di pasaran. Tiap 250ml susu mengandung lemak total 3g; lemak jenuh 0,5g; lemak trans 0g; kolesterol 0 mg; protein 7g; karbohidrat total 15 gr; vitamin E 8mg; vitamin C 50,9mg dan kalsium 398mg.

Pakan Tinggi Kolesterol

Pada penelitian ini pengkondisian tikus menjadi hiperkolesterolemia menggunakan pakan tinggi kolesterol yaitu otak sapi. Otak sapi dipilih sebagai pakan tinggi kolesterol karena setiap 100g otak sapi mengandung sekitar 2g kolesterol dan 2,9g asam lemak jenuh.²⁵ Kondisi hiperkolesterolemia dapat dilihat dengan membandingkan kadar kolesterol total kelompok yang diberi pakan tinggi kolesterol (K(+), P1, P2, P3 dan P4) dengan kelompok K(-) yang tidak mendapat

pakan tinggi kolesterol. Kelompok K(-) berperan sebagai gambaran kadar kolesterol total tikus normal.

Hasil analisis perbedaan kadar kolesterol total antara kelompok K(-) dengan K(+), P1, P2,P3,P4 yang diuji menggunakan *Independent t-test* menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar kolesterol total antar kelompok setelah pemberian pakan tinggi kolesterol ($p=0,91$). Kadar kolesterol total pada kelompok K(+), P1, P3 dan P4 seharusnya lebih tinggi dibandingkan dengan kadar kolesterol total pada kelompok K(-) karena kelompok K(+), P1, P2, P3 dan P4 mendapat pakan tinggi kolesterol.²⁴ Pengkondisian hiperkolesterolemia pada penelitian ini tidak tercapai, hal ini dapat disebabkan karena kelompok perlakuan K- menghabiskan pakan yang relatif lebih banyak antara sebelum dan sesudah perlakuan yaitu 19,1g dan 19,18g dan mengalami peningkatan berat badan paling tinggi dibandingkan dengan semua kelompok yaitu 43,5g.

Berat Badan dan Asupan Pakan Sampel

Hasil uji *Paired T-test* dan *wilcoxon* pada berat badan sampel menunjukkan terdapat perbedaan berat badan sebelum dan setelah pemberian jus apel dan susu tinggi kalsium rendah lemak pada semua kelompok perlakuan kecuali kelompok K+. Hal ini kemungkinan terjadi karena terdapat 2 ekor tikus pada kelompok K+ yang sakit (berjamur dan berkutu). Rerata peningkatan berat badan sampel pada kelompok K(-), K(+), P1, P2, P3 dan P4 secara berurutan yaitu 43,5g; 33,6g; 31,6g; 30,8g; 37,4g dan 33,0g. Jumlah asupan pakan sampel selama intervensi pada kelompok K(-), K(+), P1, P2, P3 dan P4 secara berurutan yaitu 19,18g; 19,0g; 19,0g; 19,1g; 17,4g; dan 17,3g. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah asupan pakan maka semakin besar peningkatan berat badan sampel.

Kadar Kolesterol Total Sebelum dan Setelah Pemberian Jus Apel (*Malus Domestica*) dan Susu Tinggi Kalsium Rendah Lemak

Hasil dari penelitian ini menunjukkan terdapat perbedaan kadar kolesterol total antara sebelum dan setelah pemberian jus apel fuji (*Malus Domestica*) dan susu tinggi kalsium rendah lemak pada semua kelompok perlakuan. Hasil analisis perubahan kadar kolesterol total menunjukkan tidak terdapat perbedaan kadar kolesterol total antar kelompok K(-), K(+), P1, P2, P3 dan P4 ($p=0,224$). Secara deskriptif kelompok P1, P3 dan P4 turun sedangkan P2 naik. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian jus apel (*Malus Domestica*) dan susu tinggi kalsium rendah lemak dapat menurunkan kadar kolesterol total tikus *Sprague Dawley* hiperkolesterolemia namun secara statistik tidak signifikan.

Pada kelompok K(-) hanya diberikan pakan standar selama penelitian. Kadar kolesterol total pada kelompok K(-) mengalami sedikit penurunan yaitu 2,89%. Seharusnya tidak terjadi perubahan kadar kolesterol total pada kelompok K(-) karena pada kelompok ini tidak diberikan perlakuan apa-apa.

Pada kelompok K(+) diberikan pakan standar dan pakan tinggi kolesterol. Kadar kolesterol total pada kelompok K(+) naik sebesar 9,27%. Hal ini terjadi karena pakan tinggi kolesterol dapat meningkatkan kadar kolesterol total dalam darah.²⁴

Jus apel dengan kulit dapat menurunkan kadar kolesterol total dalam darah dilihat dari perbandingan kadar kolesterol total pada kelompok P1 dan P2. Kelompok P1 yang diberikan intervensi berupa jus apel dengan kulit selama 14 hari turun kadar kolesterol total sebanyak 9,31% sedangkan kelompok P2 yang diberikan intervensi berupa jus apel tanpa kulit naik sebesar 10,5%.

Susu tinggi kalsium rendah lemak dapat menurunkan kadar kolesterol total dalam darah dilihat dari perbandingan kadar kolesterol total pada kelompok P4 dan P2. Kelompok P4 yang diberikan intervensi berupa jus apel tanpa kulit dan susu selama 14 hari mengalami sedikit penurunan yaitu sebesar 4,35% sedangkan kelompok P2 yang tidak diberi susu tinggi kalsium rendah lemak naik sebesar 10,5%.

Jus apel dengan kulit dan susu tinggi kalsium rendah lemak dapat menurunkan kadar kolesterol total dalam darah dilihat dari penurunan kadar kolesterol total yang paling tinggi terjadi pada kelompok P3 yaitu sebesar 13,68%.

Penyebab penurunan kadar kolesterol total pada kelompok perlakuan 3 diduga karena diberikan intervensi berupa jus apel dengan kulit dan susu tinggi kalsium rendah lemak.

Kulit apel memiliki kandungan serat (terutama pektin) dan fitokimia yang lebih banyak dari daging buah apel.⁸⁻¹⁰ Serat pektin pada apel dapat mempengaruhi penyerapan lemak karena dapat mengikat lebih banyak asam lemak dalam saluran pencernaan yang selanjutnya diekskresikan melalui feses.¹² Pektin mempengaruhi sifat gel pada feses. Pektin lebih tahan terhadap hidrolisis oleh enzim pencernaan manusia dibandingkan selulosa (serat tidak larut). Pektin difermentasi oleh mikroflora dalam usus besar sehingga pembentukan asam lemak rantai pendek diserap dan dimetabolisme di kolon mukosa, hati, atau jaringan perifer. Serat larut pembentuk gel dapat menurunkan penyerapan kembali kolesterol dan asam empedu dalam usus bagian bawah, dan asam lemak rantai pendek yang dapat menurunkan biosintesis kolesterol pada hati.^{10,11}

Kandungan *procyanidin*, *catechin*, *epicatechin* dan *quecetin*, pada apel memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dan dapat menghambat oksidasi LDL kolesterol.^{8,9} *Procyanidin* berperan dalam menurunkan lipid darah dengan menghambat sintesis ester dan sekresi lipoprotein.¹¹ *Catechin* dan *epicatechin* mengganggu sistem misel empedu dalam lumen usus dengan membentuk endapan larut dari kolesterol dan meningkatkan ekskresi fekal kolesterol. Ekskresi kolesterol fekal menurunkan penyerapan kolesterol dan konsentrasi kolesterol hati yang menyebabkan peningkatan ekspresi dan aktivitas reseptor LDL.⁹ *Quecetin* mengurangi produksi lipoprotein dan mengurangi peroksidasi lipid.⁸

Kalsium pada susu dapat mempengaruhi jaringan adiposa dan perubahan absorpsi lemak. Kalsium dapat secara langsung mempengaruhi simpanan jaringan adiposa dengan memecah lemak. Konsumsi makanan tinggi kalsium menurunkan kadar PTH dan *1,25-hidroxy vitamin D* yang menyebabkan penurunan kadar kalsium intraseluler dan menghambat lipogenesis serta menstimulasi lipolisis. Kadar kalsium yang tinggi dapat mengikat lebih banyak asam lemak pada usus kecil dan kolon sehingga akan diekskresikan melalui feses dan mengakibatkan terhambatnya penyerapan lemak.¹⁶⁻¹⁸

Asam lemak terhambat penyerapannya karena terikat oleh kalsium dalam usus kecil dan diekskresikan dalam feses. Terhambatnya penyerapan asam lemak mempengaruhi konsentrasi serum lipid dan profil asam lemak empedu. Konsentrasi serum lipid dan profil asam lemak empedu yang rendah menurunkan terjadinya hiperkolesterolemia yang merupakan salah satu risiko penyakit jantung.²¹

Kadar kolesterol total pada kelompok P2 yang diberi intervensi berupa jus apel tanpa kulit selama 14 hari pada penelitian ini naik sebesar 10,5%. Hal ini kemungkinan terjadi karena rata-rata asupan pada sebelum dan sesudah perlakuan yang tinggi yaitu 19,17gr dan 19,08gr serta kandungan zat pada jus apel yang diberikan tanpa kulit kurang efektif dalam menurunkan kadar kolesterol total darah pada tikus yang diberi pakan tinggi kolesterol.²⁴

KETERBATASAN PENELITIAN

Keterbatasan penelitian ini ialah tidak dilakukan uji kandungan pestisida, serat, fitokimia dan aktivitas anti oksidan pada kulit dan daging buah apel fuji.

SIMPULAN

Pemberian intervensi berupa kombinasi jus apel dengan kulit dan jus apel tanpa kulit pada dosis 4,62 g serta susu tinggi kalsium rendah lemak pada dosis 6,16 ml selama 14 hari tidak dapat menurunkan kadar kolesterol total darah.

SARAN

Pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan uji kandungan pestisida, serat, fitokimia dan aktivitas anti oksidan pada kulit dan daging buah apel fuji.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Allah SWT, terima kasih kepada Profesor dr.H M.Sulchan, MSc. DA. Nutr., SpGK selaku pembimbing dan para reviewer yang telah membimbing penelitian ini hingga dapat terlaksana sampai akhir. Selain itu

terima kasih kepada orang tua dan teman-teman atas dukungan yang telah diberikan selama penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

1. Omole J.O and Ighodaro O.M.. Comparative studies of the effect of egg yolk, oats, apple, and wheat bran on serum lipid profile of wistar rats. ISRN Nutrition, 2013
2. World Health Organization, WHO Report 2011, Geneva: WHO, 2011.
3. Buku ajar ilmu penyakit dalam jilid III edisi 1V page: 1919; Jakarta 2006
4. Price, Sylvia A. & Wilson LM. Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit. Edisi 6. Volume 2. Penerbit Buku Kedokteran Jakarta:EGC;2006
5. Krummel DA. Medical Nutrition Therapy in Cardiovascular Disease. In Mahan LK, Escott-stump S. Krause's food, Nutrition, and Diet Therapy 12th edition. Philadelphia: WB Saunders Company ; 2008
6. Schober SE, Carroll MD, Lacher DA, and Hirsch R. High Serum Total Cholesterol – An Indicator for Monitoring Cholesterol Lowering Efforts: U.S. Adults, 2005–2006. NCHS Data Brief 2007
7. Stapleton PA, Goodwill AG, James ME, et al. Review of Hypercholesterolemia and microvascular dysfunction: interventional strategies. Stapleton et al. Journal of Inflammation 2010, 7:54
8. Boyer J and Liu RH. Apple phytochemicals and their health benefit. BioMed Central 2004
9. Horticulture Australia Limited (HAL) The 2010 apple report, 2010
10. Jensen EN, Andersen TB, Haren GR, et al. Mini-review: The effects of apples on plasma cholesterol levels and cardiovascular risk – a review of the evidence. Journal of Horticultural Science & Biotechnology (2009)
11. Nouri MK and Rezapour AK. Effect of Apple (*Malus domestica*) supplementation on serum lipids and lipoproteins level in cholesterol-fed male rat middle-east J. Sci. Res., 9 (6): 744, 2011

12. Setorki M, Asgary S, Eidi1, et al. Effects of apple juice on risk factors of lipid profile, inflammation and coagulation, endothelial markers and atherosclerotic lesions in high cholesterolemic rabbits. *Lipids in Health and Disease* 2009, 8:39
13. Vafa MR, Haghghatjoo E, Shidfar F, et al. Effects of apple consumption on lipid profile of hyperlipidemic and overweight men. *Int J Prev Med* 2011; 2(2): 94
14. Veberic R, Trobec M, Herbinger K, et al. Phenolic compounds in some apple (*Malus domestica Borkh*) cultivars of organic and integrated production. *J Sci Food Agric* 85:1687 (2005) DOI: 10.1002/jsfa.2113
15. Gropper S.S., Smith J.L., and Groff G.L. *Advanced Nutrition and Human Metabolism*, 4th ed. Thomson Wadsworth:2005
16. Schrage Sarina, M. Dietary calcium intake and obesity. *J Am Board Fam Pract* 2005;18:205
17. Weaver CM , Campbell WW, Teegarden D et al. Calcium, dairy products, and energy balance in overweight adolescents: a controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2011;94:1163
18. Shahar DR, Schwarzfuchs D, Fraser D, at al. Dietary calcium, dairy calcium intake, serum vitamin D, and successful weight loss *Am J Clin Nutr* doi: 10.3945/ajcn.2010.29355
19. Wenersberg MH, Smedman A, Turpeinen AM, et al. Dairy products and metabolic effects in overweight men and women:result from a 6-mo intervention study. *Am J Clin Nutr* 2009;90:960
20. Sprague Dawley. Harlan laboratories report 2008
21. Shaw SR, Nihal M and Ahmad N. Dose translation from animal to human studies Revisited. *FASEB J.* 22, 659 (2007)
22. Pratama Sandy E. Pengaruh pemberian kefir susu sapi terhadap kadar kolesterol LDL tikus jantan Sprague Dawley hiperkolesterolemia. Medical Faculty of Diponegoro University. Semarang: 2012
23. Dahlan MS. *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan*. Ed3. Jakarta: Salemba Medica; 2001.hal 3

24. Araujo TG, Leite ACR, Fonseca CSM et al. High-fat diet based on dried *bovine brain*: an effective animal model of dyslipidemia and insulin resistance. *J Physiol Biochem* (2011) 67:371

LAMPIRAN

1. Hasil Uji Laboratorium

Kelompok	Kadar Kolesterol Total		Delta
	Pre-Test	Post-Test	
K-1	63	54	9
K-2	55	60	-5
K-3	48	50	-2
K-4	41	37	4
K+1	39	37	2
K+2	39	48	-9
K+3	33	35	-2
K+4	40	45	-5
Pa1	58	42	16
Pa2	59	51	8
Pa3	49	47	2
Pa4	38	45	-7
Pb1	51	57	-6
Pb2	43	57	-14
Pb3	52	49	3
Pb4	54	58	-4
Pc1	51	42	9
Pc2	58	42	16
Pc3	41	37	4
Pc4	55	49	6
Pc5	36	42	-6
Pd1	47	50	-3
Pd2	58	46	12
Pd3	44	42	2
Pd4	35	38	-3

2. Rekapitulasi Berat Badan dan Asupan Pakan

Kelompok	Berat Badan (gram)			Asupan Makan (gram)	
	BB sebelum	BB Selama	Delta BB	Asupan sebelum	Asupan selama
K-1	167.1	246.0	78.90	19.22	19.24
K-2	183.85	217.45	33.60	19.31	19.41
K-3	185.85	214.2	28.35	18.85	19.164
K-4	167.75	201.0	33.25	19.03	18.94
K+1	177.05	210.45	33.40	19.04	18.96
K+2	188.5	224.95	36.45	18.44	19.06
K+3	173.45	194.45	21.00	18.29	19.11
K+4	189.1	232.6	43.50	18.34	18.96
Pa1	182.9	211.45	28.55	19.08	18.92
Pa2	137.1	161.7	24.60	18.98	18.96
Pa3	175.4	222.9	47.50	18.82	19.08
Pa4	154.35	180.05	25.70	19.15	19.07
Pb1	180.75	217.6	36.85	19.51	19.22
Pb2	174.1	209.05	34.95	19,23	19.03
Pb3	185.15	201.45	16.30	18.91	19.08
Pb4	175.95	211.15	35.20	19.06	19.01
Pc1	187.55	207.75	20.20	18.89	17.36
Pc2	184.25	201.25	17.00	19.10	17.60
Pc3	184.60	222.75	38.15	18.94	17.23
Pc4	167.15	246.0	78.85	18.33	17.44
Pc5	184.4	217.2	32.80	18.15	17.18
Pd1	185.95	214.45	28.50	18.59	16.90
Pd2	167.85	201.1	33.25	19.09	17.50
Pd3	177.15	210.55	33.40	18.44	17.34
Pd4	188.14	225.05	36.90	18.01	17.34

3. KOLESTEROL TOTAL

Tes Normalitas Kolesterol Total

Tests of Normality

	kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
koltotL_preTest	0	.155	4	.	.994	4	.977
	1	.402	4	.	.753	4	.041
	2	.263	4	.	.887	4	.370
	3	.332	4	.	.853	4	.235
	4	.218	5	.200	.924	5	.554
	5	.208	4	.	.985	4	.929
koltot_postTest	0	.240	4	.	.953	4	.734
	1	.252	4	.	.903	4	.444
	2	.171	4	.	.994	4	.976
	3	.412	4	.	.725	4	.022
	4	.337	5	.065	.869	5	.262
	5	.151	4	.	.993	4	.972
delta_koltot	0	.212	4	.	.964	4	.804
	1	.131	4	.	.999	4	.998
	2	.138	4	.	.999	4	.996
	3	.207	4	.	.984	4	.925
	4	.211	5	.200	.976	5	.910
	5	.260	4	.	.827	4	.161

a. Lilliefors Significance Correction

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

Uji Paired T-Test Kolesterol Total Kelompok Kontrol K-

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 kol_K_Negatif_ Pre - kol_K_Negatif_ Post	1.500	6.245	3.122	-8.437	11.437	.480	3	.664

Uji Wilcoxon Kolesterol Total Kelompok Kontrol K+

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
kol_K_Positif_Post - kol_K_Positif_Pre	Negative Ranks	1 ^a	1.50	1.50
	Positive Ranks	3 ^b	2.83	8.50
	Ties	0 ^c		
	Total	4		

a. kol_K_Positif_Post < kol_K_Positif_Pre

b. kol_K_Positif_Post > kol_K_Positif_Pre

c. kol_K_Positif_Post = kol_K_Positif_Pre

Test Statistics^b

	kol_K_Positif_Post - kol_K_Positif_Pre
Z	-1.289 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.197

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Uji Paired T-Test Kolesterol Total Kelompok Perlakuan 1

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 kol_P1_Pre - kol_P1_Post	4.750	9.708	4.854	-10.698	20.198	.979	3	.400

Uji Wilcoxon Kolesterol Total Kelompok Kontrol Perlakuan 2

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
kol_P2_Post - kol_P2_Pre	Negative Ranks	1 ^a	1.00	1.00
	Positive Ranks	3 ^b	3.00	9.00
	Ties	0 ^c		
	Total	4		

a. kol_P2_Post < kol_P2_Pre

b. kol_P2_Post > kol_P2_Pre

c. kol_P2_Post = kol_P2_Pre

Test Statistics^b

	kol_P2_Post - kol_P2_Pre
Z	-1.461 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.144

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Uji Paired T-Test Kolesterol Total Kelompok Perlakuan 3

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 kol_P3_Pre - kol_P3_Post	5.80000	8.01249	3.58329	-4.14882	15.74882	1.619	4	.181

Uji Paired T-Test Kolesterol Total Kelompok Perlakuan 4

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 kol_P4_Pre - kol_P4_Post	2.00000	7.07107	3.53553	-9.25165	13.25165	.566	3	.611

3.BERAT BADAN

Tes Normalitas Berat Badan

Tests of Normality

kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
bb_rata2sblm	0	.297	4	.792	4	.089	
	1	.292	4	.842	4	.203	
	2	.234	4	.945	4	.687	
	3	.229	4	.949	4	.712	
	4	.427	5	.003	.694	5	.008
	5	.248	4	.	.923	4	.556
bb_rata2slma	0	.296	4	.920	4	.535	
	1	.332	4	.808	4	.117	
	2	.232	4	.940	4	.656	
	3	.204	4	.986	4	.936	
	4	.214	5	.200	.937	5	.645
	5	.183	4	.	.993	4	.973

a. Lilliefors Significance Correction

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

Uji Paired T-Test Berat Badan Kelompok Kontrol K-

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 BB_sblm_K_negatif - BB_selama_K_negatif	4.35250E1	23.70480	11.85240	-81.24463	-5.80537	-3.672	3	.035

Uji Paired T-Test Kelompok K+

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 BB_sblm_K_positif - BB_selama_K_positif	1.95375E1	36.73598	18.36799	-77.99264	38.91764	-1.064	3	.366

Uji Paired T-Test Berat Badan Kelompok Perlakuan 1

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 BB_sblm_P1 - BB_selama_P1	3.15875E1	10.73812	5.36906	-48.67425	-14.50075	-5.883	3	.010

Uji Paired T-Test Berat Badan Kelompok Perlakuan 2

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 BB_sblm_P2 - BB_selama_P2	3.08250E1	9.71995	4.85998	-46.29162	-15.35838	-6.343	3	.008

Uji Wilcoxon Berat Badan Kelompok Perlakuan 3

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
BB_selama_P3 - BB_sblm_P3	Negative Ranks	0 ^a	.00	.00
	Positive Ranks	5 ^b	3.00	15.00
	Ties	0 ^c		
	Total	5		

a. BB_selama_P3 < BB_sblm_P3

b. BB_selama_P3 > BB_sblm_P3

c. BB_selama_P3 = BB_sblm_P3

Test Statistics^b

	BB_selama_P3 - BB_sblm_P3
Z	-2.023 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Uji Paired T-Test Berat Badan Kelompok Perlakuan 4

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 BB_sblm_P4 - BB_selama_P4	-3.30125E1	3.44876	1.72438	-38.50025	-27.52475	-19.145	3	.000

One way anova

Tests of Normality

kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
delta_rata2bb 0	.412	4	.	.718	4	.019
1	.312	4	.	.871	4	.302
2	.361	4	.	.760	4	.048
3	.414	4	.	.708	4	.014
4	.288	5	.200	.842	5	.171
5	.277	4	.	.942	4	.667

a. Lilliefors Significance Correction

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

Test of Homogeneity of Variances

delta_rata2bb

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.151	5	19	.103

ANOVA

Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	459.189	5	91.838	.359	.870
Within Groups	4861.291	19	255.857		
Total	5320.480	24			

4. ASUPAN PAKAN

Uji Normalitas Asupan Pakan

Tests of Normality

	kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
rata2_asupan_sblm	0	.216	4	.	.962	4	.790
	1	.345	4	.	.787	4	.081
	2	.191	4	.	.967	4	.824
	3	.174	4	.	.979	4	.895
	4	.289	5	.199	.877	5	.294
rata2_asupan_selama	0	.199	4	.	.988	4	.949
	1	.298	4	.	.849	4	.224
	2	.288	4	.	.860	4	.261
	3	.250	4	.	.882	4	.349
	4	.237	5	.200	.844	5	.176
	5	.271	4	.	.894	4	.403

a. Lilliefors Significance Correction

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

Uji Paired T-Test Asupan Pakan Kelompok K-

Paired Samples Test

	Paired Differences	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
					Pair 1	Asupan_sblm_K_negatif - Asupan_selama_K_negatif			

Uji Paired T-Test Asupan Pakan Kelompok K+

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 Asupan_sblm_K_positif - Asupan_selama_K_positif	-.49286	.39748	.19874	-1.12534	.13963	-2.480	3	.089

Uji Paired T-Test Asupan Kelompok Perlakuan1

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 Asupan_sblm_P1 - Asupan_selama_P1	-.00161	.18009	.09004	-.28817	.28495	-.018	3	.987

Uji Paired T-Test Asupan Kelompok Perlakuan 2

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 Aspn_P2_Pre - Aspn_P2_Post	.09286	.20529	.10264	-.23380	.41951	.905	3	.432

Uji Paired T-Test Asupan Kelompok Perlakuan3

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 Asupan_sblm_P3 - Asupan_selama_P3	1.32071	.36539	.16341	.86702	1.77441	8.082	4	.001

Uji Paired T-Test Asupan kelompok Perlakuan 4

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 Asupan_sblm_P4 - Asupan_selama_P4	1.26429	.47262	.23631	.51225	2.01633	5.350	3	.013

5. Kolesterol Total Pretest Setelah Pemberian Sunde Makanan Tinggi Kolesterol

Tests of Normality

kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
koltotL_preTest kontrol negatif	.155	4	.	.994	4	.977
kontrol positif,p1,p2,p3,p4	.127	21	.200*	.929	21	.130

a. Lilliefors Significance Correction

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

Keterangan:

Kelompok 0 : tidak mendapat pakan tinggi kolesterol (K(-))

Kelompok 1 : mendapat pakan tinggi kolesterol (K(+), P1, P2,P3,P4)

T-Test

Group Statistics

Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
koltotL_preTest kontrol negative	4	51.75	9.430	4.715
kontrol positif,p1,p2,p3,p4	21	46.67	8.540	1.864

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
koltotL_p eTest	Equal variances assumed	.013	.909	1.076	23	.293	5.083	4.725	-4.691	14.858
	Equal variances not assumed			1.003	3.996	.373	5.083	5.070	-8.998	19.165

6. Perbedaan Perubahan Kadar kolesterol total Sebelum dan Setelah Pemberian Jus Apel dan Susu tinggi kalsium rendah lemak antar Keempat Kelompok

Tests of Normality

kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
delta_koltot 0	.212	4	.	.964	4	.804
1	.131	4	.	.999	4	.998
2	.138	4	.	.999	4	.996
3	.207	4	.	.984	4	.925
4	.211	5	.200*	.976	5	.910
5	.260	4	.	.827	4	.161

a. Lilliefors Significance Correction

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

Test of Homogeneity of Variances

delta_koltot

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.353	5	19	.874

ANOVA

delta_koltot	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	413.540	5	82.708	1.543	.224
Within Groups	1018.300	19	53.595		
Total	1431.840	24			