

**PENGARUH PEMBERIAN NATA DE COCO TERHADAP
KADAR KOLESTEROL LDL DAN HDL PADA TIKUS
HIPERKOLESTEROLEMIA**

Artikel Penelitian

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



disusun oleh :

DIYAN YUNANTO SETYAJI

NIM : G2C007024

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2011**

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Nata de Coco terhadap Kadar Kolesterol LDL dan HDL pada Tikus Hiperkolesterolemia” telah dipertahankan di hadapan penguji dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Diyan Yunanto Setyaji
NIM : G2C007024
Fakultas : Kedokteran
Program studi : Ilmu Gizi
Universitas : Diponegoro
Judul Proposal : Pengaruh Pemberian Nata de Coco terhadap Kadar Kolesterol LDL dan HDL pada Tikus Hiperkolesterolemia

Semarang, 18 September 2011

Pembimbing

Tatik Mulyati, DCN., M.Kes.

NIP 196011031986032002

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR TABEL | iv |
| DAFTAR GAMBAR | v |
| | |
| ABSTRAK | |
| PENDAHULUAN | 1 |
| METODE PENELITIAN | 3 |
| HASIL | 7 |
| Profil Lipid awal dan sesudah Pemberian Pakan Hiperkolesterol | 7 |
| Kadar Kolesterol LDL setelah Pemberian Nata de Coco | 8 |
| Kadar Kolesterol HDL setelah Pemberian Nata de Coco | 9 |
| PEMBAHASAN | 9 |
| Profil Lipid awal dan sesudah Pemberian Pakan Hiperkolesterol | 9 |
| Kadar Kolesterol LDL setelah Pemberian Nata de Coco | 11 |
| Kadar Kolesterol HDL setelah Pemberian Nata de Coco | 12 |
| KETERBATASAN PENELITIAN | 13 |
| SIMPULAN | 13 |
| SARAN | 13 |
| UCAPAN TERIMA KASIH | 13 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 14 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|---|
| Tabel 1. Tabel Kandungan Pakan Standard | 5 |
| Tabel 2. Kadar kolesterol LDL dan kolesterol HDL sebelum dan sesudah pemberian pakan hiperkolesterol selama dua minggu | 7 |
| Tabel 3. Kandungan Serat Nata de Coco | 8 |
| Tabel 4. Perubahan kadar kolesterol LDL antar kelompok perlakuan | 8 |
| Tabel 5. Perubahan kadar kolesterol HDL antar kelompok perlakuan | 9 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|---|
| Gambar 1. Bagan alur kerja penelitian | 6 |
|---|---|

Pengaruh Pemberian Nata de Coco terhadap Kadar Kolesterol LDL dan HDL pada Tikus Hiperkolesterolemi

Diyanto Yunanto Setyaji¹, Tatik Mulyati²

ABSTRAK

Latar belakang: Peningkatan kadar kolesterol LDL dan penurunan kolesterol HDL dapat meningkatkan risiko terjadinya aterosklerosis dan penyakit kardiovaskuler. Diet merupakan salah satu cara efektif untuk menurunkan kadar kolesterol LDL, salah satu caranya dengan peningkatan asupan serat pangan. Nata de coco merupakan pangan olahan yang kaya akan serat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh nata de coco terhadap kadar kolesterol LDL dan HDL pada tikus hiperkolesterolemi.

Metoda: Merupakan rancangan penelitian true eksperimen jenis pre-post test desain randomized control groups pre-post terhadap tikus Sprague Dawley yang telah dibuat hiperkolesterolemi berjumlah 30 ekor yang dibagi acak dalam 5 kelompok. Tikus diberi nata de coco kering secara perorangan dalam dosis 0,88 gr; 1,76 gr; 2,65 gr; dan 3,53 gr per 200 gr berat badan perhari. Kadar kolesterol LDL dan HDL diperiksa melalui perhitungan dan metoda CHOD-PAP. Data dianalisis dengan uji paired t-test dan Anova pengukuran berulang dan uji LSD pada tingkat kepercayaan 95%.

Hasil: Pemberian nata de coco dalam dosis 3,53 gr menurunkan kadar kolesterol LDL dari 135,83 mg/dl menjadi 20,45 mg/dl dan dalam dosis 1,76 gr, 2,65 gr, dan 3,53 gr meningkatkan kadar kolesterol HDL dari 49,51 mg/dl, 50,59 mg/dl, dan 49,73 mg/dl menjadi 67,20 mg/dl, 74,30 mg/dl, dan 82,58 mg/dl sedangkan pada kelompok kontrol kadar kolesterol LDL mengalami peningkatan sebesar 5,43 mg/dl atau sekitar 4% dan kadar kolesterol HDL mengalami penurunan sebesar 2,1 mg/dl atau sekitar 4,14%.

Simpulan: Pemberian nata de coco selama dua minggu pada dosis 3,53 gr mampu menurunkan kadar kolesterol LDL sebesar 115,38 mg/dl atau sekitar 84,94% dan pada dosis 1,76 gr, 2,65 gr, dan 3,53 gr mampu meningkatkan kadar kolesterol HDL sebesar 17,69 mg/dl, 23,71 mg/dl, dan 32,85 mg/dl atau sekitar 35,73%, 46,86%, dan 66,05%.

Kata kunci: nata de coco, serat pangan, hiperkolesterolemi

-
1. Mahasiswa, Program Studi Ilmu gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang
 2. Dosen, Program Studi Ilmu gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang

The Effect of Nata de Coco on LDL and HDL Cholesterol to Hypercholesterolemic Rats

Diyana Yunanto Setyaji¹, Tatik Mulyati²

ABSTRACT

Background : *The rising of LDL cholesterol level and the HDL cholesterol level declined to increase atherosclerosis and cardiovascular disease risk. Diet is the most effective method to decrease the LDL cholesterol level by increase dietary fiber intake. One of food product that rich of dietary fiber is nata de coco. Thus a study was to prove the effect of nata de coco of different dosages on LDL and HDL cholesterol of hypercholesterolemic rats.*

Methods : *An true experimental study using control group with pre and post test design was carried out to already made-hypercholesterolemic Sprague Dawley rats. They received 0,88 gr/day, 1,76 gr/day, 2,65 gr/day, and 3,53 gr/day dried nata de coco. LDL and HDL cholesterol were measured before and after the treatment, using CHOD-PAP methods respectively. Data were analyzed using paired t-test and repeated measurement Anova, followed by LSD at 95% confidence level.*

Results : *The present of nata de coco dosages in 3,53 gr was able significantly to reduce the LDL cholesterol from 135,83 mg/dl to 20,45 mg/dl and increase the HDL cholesterol from 49,51 mg/dl, 50,59 mg/dl, and 49,73 mg/dl to 67,20 mg/dl, 74,30 mg/dl, and 82,58 mg/dl of the experiment rats. The control group was able increase about 5.43 mg/dl or 4% of the LDL cholesterol and was able significantly to reduce the HDL cholesterol about 2.1 mg/dl or 4.14%.*

Conclusion : *There was decreasing concentration of LDL cholesterol 115.38 mg/dl (84,94%) after given dried nata de coco in 3,53 gr per day during 14 days and was increasing concentration of HDL cholesterol 17,69 mg/dl (35,73%), 23,71 mg/dl (46,86%), and 32,85 mg/dl (66,05%) by the present of dried nata de coco in dosages 1,76 gr, 2,65 gr, and 3,53 gr.*

Key words: *nata de coco, dietary fiber, hypercholesterolemia*

1. Student of Nutritional Science Study Program, Medical Faculty, Diponegoro University, Semarang
2. Lecture of Nutritional Science Study Program, Medical Faculty, Diponegoro University, Semarang

PENDAHULUAN

Hiperkolesterolemia merupakan suatu kondisi dimana kolesterol dalam darah meningkat melebihi ambang normal yang ditandai dengan meningkatnya kadar LDL, trigliserida, dan kolesterol total. Kadar kolesterol total yang normal dalam plasma orang dewasa adalah sebesar 120 sampai 200 mg/dl. Adapun keadaan hiperkolesterolemia terjadi bila konsentrasi kolesterol total ≥ 240 mg/dl, LDL ≥ 160 mg/dl, dan trigliserida ≥ 150 mg/dl.¹ Kolesterol merupakan prekursor senyawa steroid di dalam tubuh seperti kortikosteroid, hormon seks, asam empedu, dan vitamin D. Kolesterol merupakan komponen semua membran sel di dalam tubuh. Kolesterol LDL berfungsi untuk mengangkut kolesterol ke sel perifer di seluruh tubuh. Kolesterol HDL berfungsi mengangkut timbunan kolesterol dari jaringan kembali ke hati untuk didaur ulang kembali.

Tingginya kadar kolesterol LDL dan rendahnya kadar kolesterol HDL dapat meningkatkan risiko aterosklerosis dan penyakit kardiovaskuler. Hal ini terjadi karena kolesterol LDL mudah teroksidasi sehingga dapat memicu proses aterosklerosis.² Berdasarkan hasil Survey Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) pada tahun 2001, kematian akibat penyakit jantung dan pembuluh darah sebesar 26,3% sedangkan kematian akibat penyakit jantung dan pembuluh darah di rumah sakit di Indonesia pada tahun 2005 sebesar 16,7%.³

Faktor risiko terjadinya hiperkolesterolemia antara lain pola diet sehari-hari, jenis kelamin, umur, dan genetik.⁴ Pengaturan pola diet sebagai pilar utama yang digunakan untuk menurunkan risiko penyakit kardiovaskuler adalah dengan mengurangi konsumsi lemak total dan lemak jenuh serta meningkatkan asupan sayuran dan buah yang kaya akan serat. PERKI (Perhimpunan Kardiologi Indonesia) 2001 menyarankan asupan serat 25-30 g/hari untuk kesehatan jantung dan pembuluh darah.⁵ Berdasarkan hasil riset Puslitbang Gizi Depkes RI tahun 2001, rata-rata konsumsi serat penduduk Indonesia adalah 10,5 gram tiap harinya.⁶ Serat dapat diperoleh dari sumber alami seperti sereal, kacang-kacangan, sayur, dan buah maupun dari produk pangan olahan. Jika konsumsi serat makanan yang sehari-hari masih jauh dari yang dianjurkan, dapat ditambah dengan pangan sumber serat yang banyak dipasarkan dalam bentuk kemasan. Produk pangan olahan kaya serat yang banyak dipasarkan di Indonesia salah satunya adalah nata de coco.

Nata de coco merupakan salah satu olahan pangan kaya serat yang mudah dibuat, mudah didapatkan, murah, dan menyehatkan. Nata de coco dihasilkan dari fermentasi air kelapa oleh bakteri *Acetobacter Xylinum*.⁷ Nata de coco mengandung sejumlah serat larut dan tak larut air seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin dengan jumlah serat pangan total sebesar 20,458% per 100 gr berat kering. Dengan adanya serat pangan pada nata de coco, olahan pangan ini dapat menurunkan kadar kolesterol dalam tubuh.

Mekanisme hipokolesterolemi nata de coco terjadi dalam beberapa cara, antara lain yaitu melalui mekanisme penundaan pengosongan lambung atau menjaga rasa kenyang dan asupan kalori berkurang serta sekresi insulin berkurang yang diikuti dengan penghambatan kerja enzim HMG-KoA reduktase sehingga sintesis kolesterol menurun⁸; serat larut air akan mengikat

lemak, protein, dan karbohidrat yang mengakibatkan proses pencernaan dan penyerapan lemak menjadi terganggu⁸; serat larut air akan mengikat asam kenodeoksikolat yang akan menghambat kerja enzim HMG-KoA reduktase, hingga sintesis kolesterol menjadi berkurang⁸; lignin dan pektin akan mengikat asam empedu dan membentuk formasi misel yang selanjutnya akan diekskresikan bersama feses⁹; dan serat pangan di kolon akan difermentasikan menghasilkan asam lemak rantai pendek seperti asetat, propionat, dan butirat yang kemudian masuk sirkulasi darah menuju hati, kemudian propionat akan menghambat kerja enzim HMG-KoA reduktase yang menghambat sintesis kolesterol di hati.⁹⁻¹²

Penelitian mengenai serat makanan secara laboratoris pada tikus *Sprague Dawley* dengan memberikan *oat-bran* selama 20 hari sebanyak 0-10% dari total pakan ternyata dalam dosis pemberian 8-10% mampu menurunkan kolesterol serum dan kolesterol hepar. Penelitian pada tikus *Sprague Dawley* dengan memberikan tepung jambu biji sebesar 16% dari total pakan mampu menurunkan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, dan trigliserida serum secara signifikan serta meningkatkan kadar kolesterol HDL meskipun tidak bermakna.⁴

Berdasarkan uraian diatas, sebagai suatu studi awal, diteliti pengaruh pemberian nata de coco terhadap kadar kolesterol LDL dan HDL pada hewan percobaan yaitu tikus yang telah dibuat hiperkolesterolemia. Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan perubahan kadar kolesterol HDL dan LDL pada tikus hiperkolesterolemia sebelum dan sesudah diberi nata de coco dengan dosis 0,88 gr; 1,76 gr; 2,65 gr; dan 3,53 gr selama dua minggu serta menganalisis perbedaan perubahan kadar kolesterol HDL dan LDL antar kelompok perlakuan. Diharapkan hasil penelitian ini dapat dipakai sebagai dasar untuk melakukan pengkajian pengaruh pemberian atau konsumsi nata de coco terhadap kadar kolesterol HDL dan LDL pada manusia.

METODE PENELITIAN

Penelitian bersama ini merupakan rancangan true eksperimen jenis *pre-post test* desain *randomized control groups pre-post design*.¹³ Variable bebas pada penelitian ini adalah dengan pemberian nata de coco dalam berbagai dosis sedangkan variable tergantung dalam penelitian ini adalah kadar profil lipid serum tikus hiperkolesterolemia yang meliputi kadar kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) dan kadar kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*).

Sampel yang digunakan adalah tikus jantan *Sprague Dawley* berjumlah 30 ekor dengan umur 8 minggu dan berat badan rata-rata 150-200 gram yang diperoleh dari laboratorium Pusat Studi ITB Bandung. Setelah diadaptasikan pada kandang percobaan selama 1 minggu, tikus –tikus tersebut dibuat hiperkolesterol dan selanjutnya dibagi secara acak menjadi 5 kelompok. Satu kelompok sebagai kontrol negatif dengan empat kelompok sebagai kelompok perlakuan. Perhitungan jumlah sampel minimal menggunakan rumus besar sampel *experimental* dimana t merupakan jumlah kelompok perlakuan sedangkan r merupakan besar sampel setiap kelompok perlakuan.

$$\begin{aligned} \text{Besar sampel : } & (n-1)(t-1) \geq 15 \\ & (n-1)(5-1) \geq 15 \\ & n \geq 5 \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas, didapatkan besar sampel minimal 5 ekor. Dalam penelitian ini masing-masing kelompok terdiri atas 6 ekor. Penentuan subjek setiap kelompok dilakukan dengan *simple random sampling*.

Di dalam penelitian ini digunakan tiga jenis pakan yang diberikan terhadap hewan percobaan yakni pakan standard, pakan hiperkolesterol, dan pakan standard disertai nata de coco yang diberikan secara sonde dalam berbagai dosis sebagai pakan perlakuan. Pakan standar dan pakan hiperkolesterol diberikan 20 gram per hari dan air minum secara *ad libitum*. Pakan hiperkolesterol menggunakan campuran pakan standard dengan 10% minyak babi dan 1% kristal kolesterol yang dicampur secara homogen, dibentuk pelet, dan dikeringkan. Pakan perlakuan menggunakan pakan standard yang disertai dengan pemberian nata de coco kering yang diberikan secara sonde.

Nata de coco dipisahkan dari airnya dan dihancurkan dengan blender kemudian dijemur selama 2 hari di bawah sinar matahari. Nata de coco yang telah mengering dipotong sesuai dosis masing-masing perlakuan kemudian dilarutkan pada air hangat. Pemberian secara sonde ini dilakukan dua kali sehari, masing-masing separuh dari dosis. Hal ini dilakukan mengingat kapasitas lambung tikus yang kecil. Dosis yang diberikan sebagai perlakuan adalah 0,88 gr, 1,76 gr, 2,65 gr, dan 3,53 gr per 200 gr berat badan perhari. Pemberian dosis ini berdasarkan anjuran kebutuhan serat sehari-hari manusia sebesar 20-35gr yang telah dikonversi menjadi dosis untuk hewan coba sesuai dengan berat badannya dan disesuaikan dengan kandungan serat dalam nata de coco.

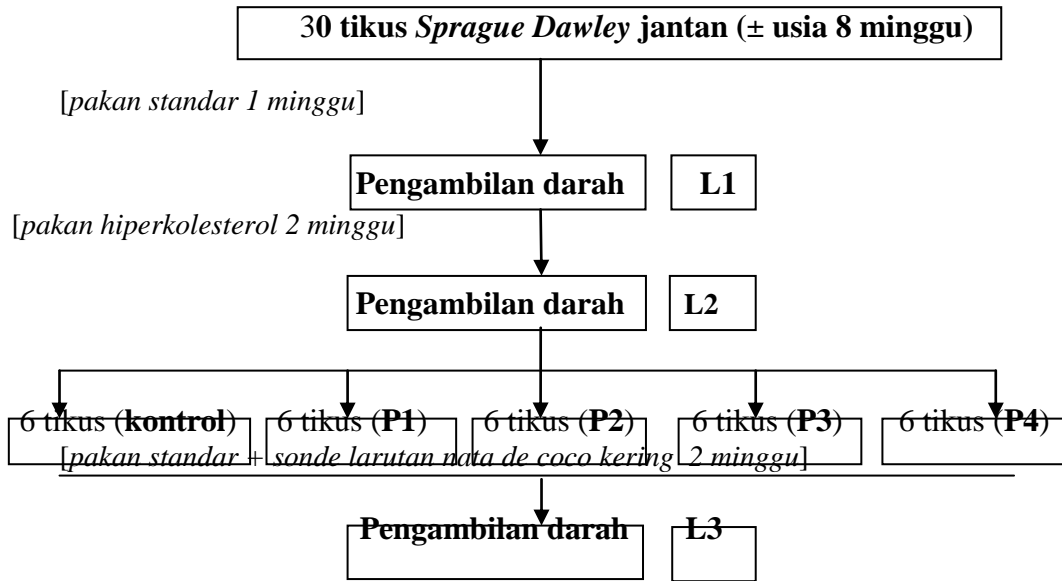
Kadar profil lipid standard diambil setelah satu minggu pemberian pakan standard. Kadar profil lipid awal (hiperkolesterolemi) diambil setelah dua minggu pemberian pakan hiperkolesterol, sedangkan kadar profil lipid akhir (setelah diberikan perlakuan) didapat setelah dua minggu pemberian pakan perlakuan. Kadar kolesterol HDL ditentukan dengan metode CHOP-PAP. Kadar kolesterol LDL didapat dari perhitungan kadar total kolesterol-kadar kolesterol HDL-1/5 kadar trigliserida. Kadar kolesterol setiap kelompok setelah diberi pakan hiperkolesterol dikatakan sudah mencapai hiperkolesterolemi jika peningkatan kadar kolesterol telah mencapai lebih dari dua kali dari kadar sebelumnya, dimana yang digunakan sebagai acuan adalah peningkatan kadar kolesterol LDL setelah pemberian pakan hiperkolesterol selama dua minggu. Hal ini sesuai dengan standard protokol dalam penelitian laboratorik.

Tabel 1. Tabel Kandungan Pakan Standard

| Kandungan | Jumlah |
|---------------|----------|
| Air | Maks 12% |
| Protein kasar | Min 15% |
| Lemak kasar | 3-7% |
| Serat kasar | Maks 6% |
| Abu | Maks 7% |

| | |
|---------|----------|
| Kalsium | 0,9-1,1% |
| Fosfor | 0,6-0,9% |

Dilakukan analisis data secara deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabel setelah sebelumnya dilakukan uji normalitas data menggunakan *Kolmogorov-Smirnov test*. Perubahan profil lipid sebelum dan setelah perlakuan diuji dengan *t-test*, dan perbedaan pengaruh dari masing-masing kelompok perlakuan dianalisis dengan *Repeated Measurement Anova* yang kemudian dilanjutkan dengan uji *LSD* dan menggunakan program komputer.



Gambar 1: Bagan alur kerja penelitian

Keterangan :

Kontrol : Kelompok kontrol negatif

P1-4 : Kelompok perlakuan 1-4

L1 : Pemeriksaan profil lipid normal (standard)

L2 : Pemeriksaan profil lipid awal (hiperkolesterolemia)

L3 : Pemeriksaan profil lipid akhir (setelah perlakuan)

Pemeliharaan hewan percobaan dan pemeriksaan profil lipid dilakukan di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

HASIL PENELITIAN

Profil Lipid awal dan sesudah Pemberian Pakan Hiperkolesterol

Sebelum dilakukan perlakuan pemberian nata de coco, 30 ekor tikus dibagi menjadi 5 kelompok dan masing-masing dikondisikan dalam keadaan hiperkolesterolemi dengan pemberian pakan campuran dari pakan standard dan 10% minyak babi dan 1% kristal kolesterol yang dicampur secara homogen, dibentuk pelet, dan dikeringkan. Pakan standard diberikan selama satu minggu sedangkan untuk pakan hiperkolesterol diberikan selama dua minggu.

Tabel 2. Rata-rata kadar kolesterol LDL dan kolesterol HDL sebelum dan sesudah pemberian pakan hiperkolesterol selama dua minggu

| KOLESTEROL | n | Sebelum (mg/dl) | Sesudah (mg/dl) | Δ (mg/dl) | Δ % | P |
|------------|---|------------------|-------------------|------------------|------------|-------|
| LDL | | | | | | |
| P0 | 6 | 23.23 \pm 5.27 | 135.45 \pm 4.21 | 112.22 | 483.08 | .000* |
| P1 | 6 | 23.67 \pm 6.66 | 134.26 \pm 3.58 | 110.58 | 467.21 | .000* |
| P2 | 6 | 22.12 \pm 1.51 | 142.36 \pm 7.19 | 120.24 | 543.58 | .000* |
| P3 | 6 | 24.24 \pm 3.21 | 135.30 \pm 6.33 | 111.05 | 458.16 | .000* |
| P4 | 6 | 21.44 \pm 4.63 | 135.83 \pm 4.00 | 114.39 | 533.53 | .000* |
| HDL | | | | | | |
| P0 | 6 | 69.27 \pm 3.87 | 50.70 \pm 2.03 | 18.57 | 26.80 | .000* |
| P1 | 6 | 66.99 \pm 7.51 | 52.85 \pm 1.67 | 14.07 | 21.10 | .006* |
| P2 | 6 | 63.19 \pm 6.38 | 49.51 \pm 2.48 | 13.68 | 21.64 | .005* |
| P3 | 6 | 64.38 \pm 5.75 | 50.59 \pm 3.33 | 13.79 | 21.41 | .011* |
| P4 | 6 | 70.68 \pm 3.60 | 49.73 \pm 2.99 | 20.95 | 29.64 | .000* |

Berdasarkan data pada tabel 2, ternyata pemberian pakan hiperkolesterol meningkatkan kadar serum kolesterol LDL dan menurunkan kadar kolesterol HDL secara sangat bermakna. Rata-rata peningkatan kadar kolesterol LDL pada setiap kelompok perlakuan setelah pemberian pakan hiperkolesterol selama dua minggu lebih dari 450% atau lebih dari 110 mg/dl, sedangkan penurunan kadar kolesterol HDL di semua kelompok perlakuan lebih dari 21% atau lebih dari 13 mg/dl. Peningkatan kadar kolesterol LDL setelah pemberian pakan hiperkolesterol telah mencapai kondisi hiperkolesterolemia pada hewan coba sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kusmiyati pada tikus Sprague Dawley dengan rata-rata kadar kolesterol LDL awal sebesar 9,52 mg/dl menjadi 49,08 mg/dl setelah pemberian pakan hiperkolesterol selama enam minggu. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan Maryanto pada tikus dengan rata-rata kadar kolesterol LDL awal sebesar 34 mg/dl menjadi 58,3 mg/dl setelah pemberian pakan hiperkolesterol selama 30 hari⁴, dan penelitian oleh Yuniastuti pada tikus dengan kadar kolesterol LDL awal sebesar 13,9 mg/dl menjadi 59,2 mg/dl setelah pemberian pakan hiperkolesterol selama sembilan hari.¹⁴

Kadar Kolesterol LDL setelah Pemberian Nata de Coco

Tabel 3 menunjukkan kandungan serat pada 100 gr nata de coco. Hasil ini diperoleh dari uji proksimat di laboratorium Universitas Katholik Soegyo Pranoto, Semarang.

Tabel 3. Kandungan Serat Nata de Coco

| Komponen Serat | Kandungan per 100 gr bahan | |
|--------------------|----------------------------|---------|
| | Basah | Kering |
| Serat kasar | 1,111 % | 7,278% |
| NDF | 3,122% | 20,458% |
| ADF | 1,521 % | 9,965% |
| Lignin | 0,447% | 2,929% |
| Substansi pektat | - | - |
| Selulosa | 1,074% | 7,036% |
| Hemiselulosa | 1,601% | 10,488% |
| Total serat pangan | 3,122% | 20,458% |

Kadar kolesterol LDL pada kelima kelompok diukur setelah dua minggu pemberian perlakuan. Data profil lipid antar kelompok perlakuan yang didapat kemudian dianalisis perbedaannya dengan menggunakan uji statistik *Repeated Measurement Anova* yang kemudian dilanjutkan dengan uji *LSD*.

Tabel 4. Pengaruh pemberian nata de coco terhadap kadar kolesterol LDL antar kelompok perlakuan

| | n | L1 (mg/dl) | L2 (mg/dl) | L3 (mg/dl) | Δ L2-L3 (mg/dl) | Δ % | p |
|----|---|---------------|---------------|---------------|---------------------------|---------------|-------|
| P0 | 6 | 23.23 | 135.45 | 140.88 | 5.43 | 4.00 | .005* |
| P1 | 6 | 23.67 | 134.25 | 94.03 | 40.22 | 9.95 | .000* |
| P2 | 6 | 22.12 | 142.36 | 58.45 | 83.91 | 8.94 | .000* |
| P3 | 6 | 24.24 | 135.29 | 38.88 | 96.95 | 1.26 | .000* |
| P4 | 6 | 21.44 | 135.83 | 20.45 | 115.38 | 4.94 | .000* |

Tabel 4 menunjukkan adanya penurunan kadar kolesterol LDL pada kelompok perlakuan P1, P2, P3, dan P4 secara nyata setelah pemberian nata de coco selama dua minggu sedangkan kelompok kontrol mengalami kenaikan kadar kolesterol sekitar 4%. Penurunan paling bermakna berdasarkan uji *LSD* terjadi pada kelompok P4 yang mendapatkan nata de coco sebanyak 3,53 gr yaitu sebesar 115.38 mg/dl atau sekitar 84,94%.

Kadar Kolesterol HDL setelah Pemberian Nata de Coco

Seperti pada pengukuran kadar kolesterol LDL, kadar kolesterol HDL pada kelima kelompok diukur setelah dua minggu pemberian perlakuan. Data profil lipid antar kelompok perlakuan yang didapat kemudian dianalisis perbedaannya dengan menggunakan uji statistik *Repeated Measurement Anova* yang kemudian dilanjutkan dengan uji *LSD*.

Tabel 5. Pengaruh pemberian nata de coco terhadap kadar kolesterol HDL antar kelompok perlakuan

| | n | L1 (mg/dl) | L2 (mg/dl) | L3 (mg/dl) | Δ L2-L3 (mg/dl) | Δ % | p |
|----|---|---------------|---------------|---------------|---------------------------|---------------|-------|
| P0 | 6 | 69.27 | 50.70 | 48.60 | 2.1 | 4.14 | .003* |
| P1 | 6 | 66.92 | 52.85 | 55.48 | 2.63 | 4.97 | .001* |

| | | | | | | | |
|----|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P2 | 6 | 63.19 | 49.51 | 67.20 | 17.69 | 35.73 | .000* |
| P3 | 6 | 64.38 | 50.59 | 74.30 | 23.71 | 46.86 | .000* |
| P4 | 6 | 70.68 | 49.73 | 82.58 | 32.85 | 66.05 | .000* |

Tabel 5 menunjukkan adanya peningkatan kadar kolesterol HDL pada P1, P2, P3, P4 secara nyata setelah pemberian nata de coco selama dua minggu sedangkan kelompok kontrol mengalami penurunan kadar kolesterol HDL sebesar 4.14% atau sekitar 2.1 mg/dl. Peningkatan kadar kolesterol HDL yang paling bermakna terjadi pada kelompok perlakuan P4 yang mendapatkan nata de coco 3,53 gr yaitu sebanyak 32.85 mg/dl atau sekitar 66.05%.

PEMBAHASAN

Profil Lipid awal dan sesudah Pemberian Pakan Hiperkolesterol

Pemberian pakan hiperkolesterol ke setiap kelompok mampu memberikan perubahan kadar kolesterol, baik pada kadar kolesterol LDL maupun kadar kolesterol HDL. Rata-rata peningkatan kadar kolesterol LDL pada setiap kelompok perlakuan setelah pemberian pakan hiperkolesterol selama dua minggu adalah lebih dari 110 mg/dl atau lebih dari 450%, sedangkan penurunan kadar kolesterol HDL di semua kelompok perlakuan lebih dari 13 mg/dl atau lebih dari 21% dari kadar kolesterol semula.

Peningkatan kadar kolesterol LDL setelah pemberian pakan hiperkolesterol telah mencapai kondisi hiperkolesterolemia pada hewan coba sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kusmiyati pada tikus Sprague Dawley dengan rata-rata kadar kolesterol LDL awal sebesar 9,52 mg/dl menjadi 49,08 mg/dl setelah pemberian pakan hiperkolesterol selama enam minggu. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan Maryanto pada tikus dengan rata-rata kadar kolesterol LDL awal sebesar 34 mg/dl menjadi 58,3 mg/dl setelah pemberian pakan hiperkolesterol selama 30 hari⁴, dan penelitian oleh Yuniastuti pada tikus dengan kadar kolesterol LDL awal sebesar 13,9 mg/dl menjadi 59,2 mg/dl setelah pemberian pakan hiperkolesterol selama sembilan hari.¹⁴

Meningkatnya kadar kolesterol LDL setelah diberi pakan hiperkolesterol selama dua minggu dikarenakan tingginya kadar kolesterol dan asam lemak jenuh dalam pakan hiperkolesterol. Asupan lemak merupakan faktor penting yang menentukan konsentrasi kolesterol dalam darah. Pengaruh tersebut tergantung dari komposisi asam lemak yang ada di dalam lipid tersebut.¹⁵ Dalam penelitian ini digunakan lemak babi yang mengandung asam lemak berantai panjang. Pada sebuah penelitian yang meneliti asupan lemak jenuh, PUFA dan kolesterol terhadap respon kadar kolesterol, setiap asupan lemak jenuh 1% dari total energi sehari diprediksi dapat meningkatkan 2,7 mg/dl kadar plasma kolesterol.^{16,17}

Penurunan kadar kolesterol HDL disebabkan oleh kondisi hiperkolesterolemia dan faktor genetik.² Asam lemak jenuh ganda di dalam pakan hiperkolesterol menyebabkan penurunan kadar kolesterol HDL dengan cara menekan sintesis kolesterol HDL melalui penurunan kadar apoprotein A-1 yang merupakan prekursor untuk pembentukan HDL. Hipertrigliseridemia meningkatkan katabolisme apoprotein A-1 HDL dengan menambah trigliserida sementara mengurangi kolesterol ester di dalam inti HDL.^{18,19}

Kadar Kolesterol LDL setelah Pemberian Nata de Coco

Pemberian nata de coco selama dua minggu pada setiap kelompok perlakuan mampu memberikan pengaruh yang bermakna. Masing-masing dosis pemberian nata de coco di semua kelompok memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar kolesterol LDL sedangkan kelompok kontrol mengalami kenaikan kadar kolesterol sekitar 4% atau sebesar 5.43 mg/dl. Penurunan kadar kolesterol LDL yang paling signifikan dan mampu kembali ke kadar kolesterol standard dicapai oleh kelompok perlakuan pemberian nata de coco sebanyak 3,53 gr per 200 gr berat badan perhari yaitu sebesar 115.38 mg/dl atau sekitar 84,94% dimana rata-rata kadar kolesterol LDL standard pada kelompok tersebut adalah 21,44 mg/dl.

Penurunan kadar kolesterol LDL dipengaruhi oleh adanya serat pangan yang terkandung di dalam nata de coco. Tiap 100 gr nata de coco kering yang digunakan sebagai variabel bebas dalam penelitian ini mengandung 20,458% serat pangan. Penelitian di Amerika mengatakan bahwa dengan mengonsumsi sereal 50 gram sehari akan menurunkan kolesterol total sebesar 19% dan kolesterol LDL 23%, karena kandungan serat larut air pada sereal yang cukup tinggi, yaitu sekitar 14%.²⁰ Kadar kolesterol serum menurun 10-20% ketika terdapat peningkatan asupan serat dari pangan kaya serat larut air.²¹ Serat pangan dapat menurunkan sekitar 14% kolesterol LDL pada orang yang hiperkolesterolemia dan sekitar 10% pada orang yang normokolesterolemia.¹¹

Sebuah penelitian melaporkan bahwa di dalam usus halus, serat larut air dapat meningkatkan viskositas dan mempengaruhi proses pencernaan dan penyerapan makanan.²² Penelitian lain mengatakan bahwa serat larut air mampu menurunkan konsentrasi kolesterol plasma darah pada hewan coba tikus, hamster, dan babi.^{23,24} Pemberian makanan yang mengandung serat larut air akan mempengaruhi aktifitas enzim yang berperan dalam biosintesis kolesterol dan asam empedu.

Terdapat beberapa mekanisme penurunan kadar kolesterol LDL oleh serat pangan, antara lain serat mampu mengubah absorpsi dan metabolisme asam empedu; serat dapat memodifikasi absorpsi dan metabolisme lipid; asam lemak rantai pendek sebagai hasil dari fermentasi serat mempengaruhi metabolisme kolesterol dan lipoprotein; dan serat dapat mengubah insulin atau konsentrasi hormon lain atau sensitifitas jaringan terhadap hormon.²¹

Peningkatan kadar kolesterol LDL yang terjadi pada kelompok kontrol setelah pemberian pakan standard selama dua minggu menunjukkan bahwa perubahan pakan belum mampu memberikan perubahan kadar kolesterol ke arah yang positif karena kadar kolesterol LDL semula yang terlalu tinggi akibat pemberian pakan hiperkolesterol selama dua minggu sebelumnya.

Kadar Kolesterol HDL setelah Pemberian Nata de Coco

Semua kelompok perlakuan yang mendapat nata de coco masing-masing dalam dosis 0,88 gr; 1,76 gr; 2,65 gr; dan 3,53 gr menunjukkan adanya peningkatan kadar kolesterol HDL secara nyata sedangkan kelompok kontrol mengalami penurunan kadar kolesterol HDL sebesar 4.14% atau sekitar 2.1 mg/dl. Peningkatan kadar kolesterol HDL yang paling signifikan yang mampu kembali ke kadar kolesterol standard dicapai oleh kelompok perlakuan dengan

dosis pemberian nata de coco 1,76 gr, 2,65 gr, dan 3,53 gr per200 gr berat badan perhari yaitu sebesar 17,69 mg/dl, 23,71 mg/dl, dan 32,85 mg/dl atau sekitar 35,73%, 46,86%, dan 66,05% dimana rata-rata kadar kolesterol HDL standard pada ketiga kelompok tersebut adalah 63,19 mg/dl, 64,38 mg/dl, dan 70,68 mg/dl.

Peningkatan kadar kolesterol HDL mungkin disebabkan oleh adanya kenaikan apolipoprotein A dengan mekanisme yang belum dapat diketahui dengan jelas. Apolipoprotein A merupakan salah satu protein pendukung terbentuknya partikel HDL.¹⁸ Kolesterol HDL mempunyai mekanisme tersendiri, kadarnya di dalam serum lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dan jenis kelamin. Penelitian lain yang menggunakan serat pangan dari produk oat memiliki kemampuan menurunkan serum kolesterol LDL dan meningkatkan secara perlahan serum kolesterol HDL.²¹

Penurunan kadar kolesterol HDL yang terjadi pada kelompok kontrol setelah pemberian pakan standard selama dua minggu menunjukkan bahwa kondisi hiperkolesterolemi masih berlangsung dan mempengaruhi kadar kolesterol HDL.

KETERBATASAN PENELITIAN

Keterbatasan penelitian ini adalah metode dalam mencari kadar kolesterol LDL yang menggunakan sistem perhitungan manual, sedangkan prosedur terbaik adalah menggunakan reagen dimana hasilnya menunjukkan angka yang lebih tepat.

SIMPULAN

Pemberian nata de coco dalam dosis 3,53 gr per200 gr berat badan perhari menurunkan kadar kolesterol LDL dari 135,83 mg/dl menjadi 20,45 mg/dl atau sekitar 84,94% sedangkan pada dosis 1,76 gr, 2,65 gr, dan 3,53 gr per200 gr berat badan perhari mampu meningkatkan kadar kolesterol HDL dari 49,51 mg/dl, 50,59 mg/dl, dan 49,73 mg/dl menjadi 67,20 mg/dl, 74,30 mg/dl, dan 82,58 mg/dl atau sekitar 35,73%, 46,86%, dan 66,05%.

SARAN

Perlu kiranya dirintis uji pemberian nata de coco pada manusia, karena sudah terbukti penelitian terhadap hewan coba pemberian serat nata de coco mampu menurunkan kadar LDL dan secara epidemiologis tidak ditemukan efek toksik terhadap hewan coba.

Tingginya prevalensi hiperkolesterolemia dan adanya hubungan erat dengan terjadinya penyakit jantung koroner, maka serat pangan dalam nata de coco dapat digunakan untuk mengatur tingginya kadar kolesterol LDL pada orang dengan hiperkolesterolemia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan terima kasih kepada Ibu Tatik Mulyati, DCN., M.Kes. 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. Montgomery R, Dryer RL, Conway TW, Spector AA. Biokimia Suatu Pendekatan Berorientasi Kasus. Jilid 2. Edisi ke-4. Alih Bahasa oleh Ismadi M. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 1983.
2. 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. 833-64.
3. Andreas A. Aspek Medis Penyakit Jantung dan Pembuluh Darah. Dalam : Pertemuan Ilmiah Nasional ke-3; 2007 juli 19-21; Semarang. Asosiasi Dietisien Indonesia DPD Jawa Tengah; 2007.
4. Maryanto S, Fatimah SM. Pengaruh Pemberian Jambu Biji (*Psidium guajava L*) pada Lipid Serum Tikus (*Sprague Dawley*) Hiperkolesterolemi. *Media Medika Indonesiana* 2004; 39 (2): 105-111.
5. Nainggolan O dan Adimunca C. Diet Sehat dengan Serat. *Cermin Dunia Kedokteran* 2005; 147: 43-6.
6. Jahari A.B, Sumarno I. Epidemiologi Konsumsi Serat di Indonesia. *Majalah Gizi Indonesia* 2001; 25: 37-56.
7. Pambayun R. Teknologi Pengolahan Nata de Coco. Yogyakarta: Kanisius; 2005.
8. Groff LJ, Gropper SS. Advanced Nutrition and Human Metabolism 3rd ed. US: Wadsworth; 2000: 106-22.
9. Lupton JR, Turner D. Dietary Fiber. In : Biochemical and Physiological Aspect of Human Nutrition. London: WB Saunders Company; 2000.
10. Prangdimurti E, Palupi NS, Zakaria FR. Metode Evaluasi Nilai Biologis Karbohidrat dan Lemak. Bandung: Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fateta IPB; 2007.
11. Hernawati. Peranan Berbagai Sumber Serat dalam Dinamika Kolesterol pada Individu Hiperkolesterolemi dan Normokolesterolemi. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia; 2007.
12. Tala ZZ. Manfaat Serat bagi Kesehatan. Medan: Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara; 2009.

13. Sastroasmoro S, Ismael S. Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis. Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta. 2008: 109-25.
14. Yuniastuti A. Pengaruh pemberian susu fermentasi lactobacillus casei galur shirota terhadap kadar fraksi lipid serum tikus hiperkolesterolemi. Tesis Program Pasca Sarjana Magister Ilmu Biomedik. FK UNDIP Semarang. 2004.
15. Gotto AM, Wittels EH. Diet, kolesterol, lipoprotein serum, dan PJK. Dalam: Andrianto P, editor. Pencegahan Penyakit Jantung Koroner. Jakarta: EGC; 1994.
16. Mayes PA. Sintesis, Pengangkutan, dan Ekskresi Kolesterol. Dalam: Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW, editor. Biokimia harper 25th ed. Jakarta: EGC; 2003.
17. Soeharto I. Serangan Jantung dan Stroke. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama, 2004. 51 – 5
18. Stryer L. Cholesterol Metabolism and Blood Lipoprotein by Biochemistry 4th ed. Stanford University: WH Freeman and company; 1995: 525-44.
19. Voet D, Voet JG. Lipids and Membranes. Biochemistry 2nd. New York: John Wiley & Sons Inc; 1995: 318-26.
20. Sugano M, Ikeda I, Imaizumi K, Lu YF. Dietary Fiber and Lipid Absorption. In: Kritchevsky D, Bonfield C and Anderson JW, editor. Dietary Fiber; Chemistry, Physiology, and Health Effects. New York: Plenum Press; 1990. 137-153.
21. Anderson JW, Deakins DA, Bridges SR. Soluble Fiber, Hypocholesterolemic Effects and Proposed Mechanisms. In: Kritchevsky D, Bonfield C and Anderson JW, editor. Dietary Fiber; Chemistry, Physiology, and Health Effects. New York: Plenum Press; 1990. 339-358.
22. Marounek M, Synytsya A, Capikova J, Sirotek K. Assay of Availability of Amidated Pectins for Colonic Microorganisms (In Czech). *Chem Listy* 2005; 99: 591-93.
23. Terpstra AHM, Lapre JA, De Vries HT, Beynen AC. The Hypocholesterolemic Effect of Lemon Peels, Lemon Pektin, and The

Waste Stream Material of Lemon Peels in Hybrid F1B Hamsters. *Eur J Nutr* 2002; 41: 19-26.

24. Fernandez ML, Wilson TA, Conde K, Vergara-Jimenez M, Nicolosi RJ. Hamster and Guinea Pigs Differ in Their Plasma Lipoprotein Cholesterol Distribution when Fed Diets Varying in Animal Protein, Soluble Fiber, or Cholesterol Content. *J. Nutr* 1999; 129: 1323-32.

LAMPIRAN DAFTAR BERAT BADAN TIKUS

| No | Kode | 9Jul | 26Jul | 2Ags | 9Ags | | | 16Ags | | | 24Ags |
|-----|-------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------------------|------------|----------------------|----------------------------|------------|
| | | BB (gr) | BB (gr) | BB (gr) | BB (gr) | Nata de coco (gr) | Aquades (ml) (2 x 3ml) | BB (gr) | Nata de coco (gr) | Aquades ml (2 x 3ml) | BB (gr) |
| .1 | K.1 | 192 | 202 | 210 | 218 | 0 | 6.00 | 226 | 0 | 6.00 | 235 |
| .2 | K.2 | 198 | 206 | 214 | 220 | 0 | 6.00 | 228 | 0 | 6.00 | 236 |
| .3 | K.3 | 189 | 199 | 206 | 214 | 0 | 6.00 | 222 | 0 | 6.00 | 233 |
| .4 | K.4 | 184 | 192 | 202 | 209 | 0 | 6.00 | 219 | 0 | 6.00 | 230 |
| .5 | K.5 | 183 | 193 | 204 | 212 | 0 | 6.00 | 220 | 0 | 6.00 | 229 |
| .6 | K.6 | 188 | 199 | 209 | 216 | 0 | 6.00 | 224 | 0 | 6.00 | 233 |
| .7 | P1.1 | 198 | 207 | 215 | 222 | 0.99 | 5.01 | 230 | 1.02 | 4.98 | 235 |
| .8 | P1.2 | 200 | 210 | 219 | 226 | 1.01 | 4.99 | 234 | 1.04 | 4.96 | 238 |
| .9 | P1.3 | 183 | 193 | 201 | 209 | 0.93 | 5.07 | 219 | 0.97 | 5.03 | 225 |
| .10 | P1.4 | 189 | 199 | 209 | 216 | 0.96 | 5.04 | 223 | 0.99 | 5.01 | 229 |
| .11 | P1.5 | 192 | 201 | 211 | 219 | 0.97 | 5.03 | 227 | 1.01 | 4.99 | 233 |
| .12 | P1.6 | 190 | 200 | 210 | 217 | 0.97 | 5.03 | 225 | 1.00 | 5.00 | 230 |
| .13 | P2.1 | 190 | 197 | 207 | 214 | 1.89 | 4.11 | 223 | 1.97 | 4.03 | 229 |
| .14 | P2.2 | 196 | 203 | 213 | 221 | 1.96 | 4.04 | 230 | 2.04 | 3.96 | 236 |
| .15 | P2.3 | 191 | 200 | 211 | 218 | 1.93 | 4.07 | 226 | 2.00 | 4.00 | 230 |
| .16 | P2.4 | 190 | 198 | 207 | 214 | 1.89 | 4.11 | 223 | 1.97 | 4.03 | 229 |
| .17 | P2.5 | 189 | 196 | 206 | 213 | 1.89 | 4.11 | 221 | 1.96 | 4.04 | 227 |
| .18 | P2.6 | 183 | 191 | 201 | 209 | 1.85 | 4.15 | 218 | 1.93 | 4.07 | 224 |
| .19 | P3.1 | 180 | 189 | 198 | 205 | 2.73 | 3.27 | 214 | 2.85 | 3.15 | 220 |
| .20 | P3.2 | 183 | 193 | 203 | 210 | 2.79 | 3.21 | 220 | 2.93 | 3.07 | 224 |
| .21 | P3.3 | 187 | 197 | 206 | 222 | 2.95 | 3.05 | 231 | 3.07 | 2.93 | 235 |
| .22 | P3.4 | 184 | 193 | 203 | 210 | 2.79 | 3.21 | 219 | 2.91 | 3.09 | 223 |
| .23 | P3.5 | 182 | 190 | 201 | 208 | 2.77 | 3.23 | 217 | 2.89 | 3.11 | 222 |
| .24 | P3.6 | 180 | 191 | 200 | 206 | 2.74 | 3.26 | 215 | 2.86 | 3.14 | 221 |
| .25 | P4.1 | 180 | 190 | 203 | 210 | 3.73 | 2.27 | 220 | 3.91 | 2.10 | 225 |
| .26 | P4.2 | 181 | 192 | 201 | 209 | 3.71 | 2.29 | 218 | 3.87 | 2.13 | 223 |
| .27 | P4.3 | 185 | 195 | 206 | 212 | 3.76 | 2.24 | 220 | 3.91 | 2.10 | 226 |
| .28 | P4.4 | 180 | 189 | 198 | 205 | 3.64 | 2.36 | 214 | 3.80 | 2.20 | 220 |
| .29 | P4.5 | 172 | 183 | 191 | 199 | 3.53 | 2.47 | 208 | 3.69 | 2.31 | 214 |
| .30 | P4.6 | 177 | 186 | 194 | 191 | 3.39 | 2.61 | 200 | 3.55 | 2.45 | 206 |

LAMPIRAN DAFTAR KONSENTRASI KOLESTEROL TOTAL, LDL, HDL DAN TRIGLISERIDA (mg/dl)

| NO | KEL. | 26 JULI 2011 (L1) | | | | 9 AGUSTUS 2011 (L2) | | | | 24 AGUSTUS 2011 (L3) | | | |
|----|-------|-------------------|-------|-------|-------|---------------------|--------|-------|--------|----------------------|--------|-------|--------|
| | | TK | TG | HDL | LDL | TK | TG | HDL | LDL | TK | TG | HDL | LDL |
| 1 | K .1 | 108.30 | 77.66 | 70.36 | 22.41 | 207.97 | 115.24 | 47.89 | 137.02 | 215.81 | 117.91 | 46.45 | 145.77 |
| 2 | K .2 | 98.02 | 69.60 | 62.54 | 21.56 | 215.94 | 122.68 | 49.19 | 142.21 | 217.39 | 126.12 | 48.38 | 143.78 |
| 3 | K .3 | 105.93 | 76.92 | 70.36 | 20.19 | 203.98 | 111.52 | 49.83 | 131.84 | 205.53 | 115.67 | 47.74 | 134.65 |
| 4 | K .4 | 110.67 | 77.66 | 72.96 | 22.18 | 213.55 | 114.50 | 53.07 | 137.57 | 216.60 | 117.16 | 50.32 | 142.84 |
| 5 | K .5 | 106.72 | 75.46 | 72.31 | 19.32 | 206.37 | 109.29 | 52.42 | 132.08 | 210.28 | 113.43 | 49.03 | 138.55 |
| 6 | K .6 | 116.21 | 76.92 | 67.10 | 33.72 | 206.37 | 113.01 | 51.77 | 131.99 | 212.65 | 116.42 | 49.67 | 139.68 |
| 7 | P1 .1 | 105.14 | 77.66 | 70.36 | 19.25 | 205.58 | 110.78 | 54.36 | 129.05 | 168.38 | 107.46 | 56.77 | 90.11 |
| 8 | P1 .2 | 102.77 | 79.85 | 58.63 | 28.16 | 210.36 | 106.32 | 51.13 | 137.96 | 174.70 | 105.97 | 53.54 | 99.96 |
| 9 | P1 .3 | 98.02 | 81.32 | 57.33 | 24.43 | 211.95 | 111.52 | 53.07 | 136.57 | 166.01 | 110.45 | 54.83 | 89.07 |
| 10 | P1 .4 | 117.79 | 78.39 | 67.75 | 34.36 | 207.17 | 113.01 | 53.72 | 130.84 | 171.54 | 106.72 | 57.41 | 92.77 |
| 11 | P1 .5 | 110.67 | 77.66 | 76.22 | 18.92 | 207.97 | 115.99 | 50.48 | 134.28 | 169.96 | 105.22 | 54.19 | 94.72 |
| 12 | P1 .6 | 103.56 | 74.73 | 71.66 | 16.95 | 212.75 | 107.81 | 54.36 | 136.81 | 175.49 | 108.96 | 56.12 | 97.57 |
| 13 | P2 .1 | 109.09 | 75.46 | 71.01 | 22.99 | 227.89 | 132.34 | 49.19 | 152.23 | 147.04 | 97.01 | 65.8 | 61.82 |
| 14 | P2 .2 | 104.35 | 71.79 | 66.45 | 23.54 | 222.31 | 121.19 | 51.13 | 146.94 | 142.29 | 100.00 | 68.38 | 53.90 |
| 15 | P2 .3 | 104.35 | 79.85 | 69.06 | 19.32 | 214.34 | 122.68 | 48.54 | 141.26 | 148.62 | 102.24 | 64.51 | 63.65 |
| 16 | P2 .4 | 93.28 | 63.74 | 58.63 | 21.90 | 220.72 | 126.39 | 50.48 | 144.95 | 144.66 | 99.25 | 70.32 | 54.49 |
| 17 | P2 .5 | 92.49 | 60.81 | 57.33 | 23.00 | 199.20 | 106.32 | 45.30 | 132.63 | 141.50 | 98.51 | 67.74 | 54.06 |
| 18 | P2 .6 | 90.12 | 57.14 | 56.68 | 22.01 | 211.95 | 116.73 | 52.42 | 136.17 | 149.41 | 100.75 | 66.45 | 62.80 |
| 19 | P3 .1 | 107.51 | 77.66 | 67.10 | 24.88 | 199.20 | 104.83 | 47.89 | 130.34 | 129.64 | 94.03 | 72.90 | 37.93 |
| 20 | P3 .2 | 105.93 | 79.12 | 66.45 | 23.66 | 207.97 | 114.50 | 51.77 | 133.28 | 133.60 | 91.79 | 76.12 | 39.10 |
| 21 | P3 .3 | 104.35 | 82.05 | 59.93 | 28.00 | 214.34 | 115.99 | 49.19 | 141.95 | 135.18 | 94.78 | 74.19 | 42.02 |
| 22 | P3 .4 | 99.60 | 83.52 | 56.68 | 26.22 | 207.17 | 115.24 | 55.66 | 128.45 | 131.23 | 96.27 | 72.25 | 39.71 |
| 23 | P3 .5 | 106.72 | 76.19 | 72.96 | 18.52 | 215.14 | 121.93 | 46.60 | 144.15 | 125.69 | 92.54 | 76.77 | 30.41 |
| 24 | P3 .6 | 100.40 | 65.20 | 63.19 | 24.16 | 208.76 | 113.75 | 52.42 | 133.58 | 136.76 | 95.52 | 73.54 | 44.10 |
| 25 | P4 .1 | 97.23 | 68.13 | 65.15 | 18.46 | 211.16 | 115.24 | 55.01 | 133.09 | 114.62 | 83.58 | 80.00 | 17.90 |
| 26 | P4 .2 | 103.56 | 73.99 | 72.31 | 16.45 | 203.98 | 113.01 | 46.60 | 134.77 | 123.32 | 82.84 | 81.93 | 24.81 |
| 27 | P4 .3 | 108.30 | 75.46 | 74.92 | 18.29 | 203.19 | 106.32 | 49.19 | 132.73 | 128.06 | 86.57 | 83.87 | 26.87 |
| 28 | P4 .4 | 105.14 | 72.53 | 69.06 | 21.58 | 204.78 | 108.55 | 50.48 | 132.58 | 120.16 | 88.81 | 85.80 | 16.59 |
| 29 | P4 .5 | 112.25 | 74.73 | 69.05 | 28.25 | 210.36 | 110.04 | 47.24 | 141.10 | 119.37 | 90.30 | 80.64 | 20.66 |
| 30 | P4 .6 | 114.62 | 76.92 | 73.61 | 25.62 | 211.95 | 107.06 | 49.83 | 140.70 | 117.00 | 89.55 | 83.22 | 15.85 |

Tests of Normality

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|---------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| HDL STANDARD | .141 | 30 | .132 | .920 | 30 | .026 |
| LDL STANDARD | .102 | 30 | .200* | .929 | 30 | .046 |
| HDL HIPERKOLESTEROL | .078 | 30 | .200* | .983 | 30 | .897 |
| LDL HIPERKOLESTEROL | .137 | 30 | .160 | .935 | 30 | .068 |
| HDL INTERVENSI | .142 | 30 | .125 | .930 | 30 | .048 |
| LDL INTERVENSI | .163 | 30 | .042 | .895 | 30 | .006 |

a. Lilliefors Significance Correction

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

T-Test SEMUA KELOMPOK (L1-L2)

Paired Samples Statistics

| | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---------------------|----------|----|----------------|-----------------|
| Pair 1 HDL STANDARD | 66.9057 | 30 | 5.96617 | 1.08927 |
| HDL HIPERKOLESTEROL | 50.6800 | 30 | 2.67735 | .48881 |
| Pair 2 LDL STANDARD | 22.9433 | 30 | 4.40731 | .80466 |
| LDL HIPERKOLESTEROL | 1.3664E2 | 30 | 5.71603 | 1.04360 |

Paired Samples Test

| | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|---|--------------------|----------------|-----------------|--------------------------|------------|---------|----|--------------------|
| | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% CI of the Difference | | | | |
| | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 HDL STANDARD – HDL HIPERKOLESTEROL | 1.62257E1 | 6.95358 | 1.26954 | 13.62916 | 18.82218 | 12.781 | 29 | .000 |
| Pair 2 LDL STANDARD – LDL HIPERKOLESTEROL | -1.13697E2 | 7.38556 | 1.34841 | -116.45515 | -110.93952 | -84.319 | 29 | .000 |

T-Test SEMUA KELOMPOK (L2-L3)

Paired Samples Statistics

| | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--|------|---|----------------|-----------------|
|--|------|---|----------------|-----------------|

| | | | | | |
|--------|---------------------|----------|----|----------|---------|
| Pair 1 | HDL HIPERKOLESTEROL | 50.6800 | 30 | 2.67735 | .48881 |
| | HDL INTERVENSI | 65.6347 | 30 | 12.63526 | 2.30687 |
| Pair 2 | LDL HIPERKOLESTEROL | 1.3664E2 | 30 | 5.71603 | 1.04360 |
| | LDL INTERVENSI | 70.5440 | 30 | 43.72427 | 7.98292 |

Paired Samples Test

| | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|--|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|----------|--------|----|--------------------|
| | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% CI of the Difference | | | | |
| | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 HDL HIPERKOLESTEROL – HDL INTERVENSI | -1.49547E1 | 13.54097 | 2.47223 | -20.01095 | -9.89839 | -6.049 | 29 | .000 |
| Pair 2 LDL HIPERKOLESTEROL – LDL INTERVENSI | 6.60967E1 | 44.65739 | 8.15329 | 49.42132 | 82.77201 | 8.107 | 29 | .000 |

T-Test KELOMPOK KONTROL (L2-L3)

Paired Samples Statistics

| | | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--------|---------------------|----------|---|----------------|-----------------|
| Pair 1 | HDL HIPERKOLESTEROL | 50.7017 | 6 | 2.03155 | .82937 |
| | HDL INTERVENSI | 48.6017 | 6 | 1.39398 | .56909 |
| Pair 2 | LDL HIPERKOLESTEROL | 1.3545E2 | 6 | 4.21782 | 1.72192 |
| | LDL INTERVENSI | 1.4089E2 | 6 | 4.04444 | 1.65114 |

Paired Samples Correlations

| | | N | Correlation | Sig. |
|--------|---|---|-------------|------|
| Pair 1 | HDL HIPERKOLESTEROL & HDL INTERVENSI | 6 | .923 | .009 |
| Pair 2 | LDL HIPERKOLESTEROL & LDL INTERVENSI | 6 | .772 | .072 |

paired Samples Test

| | | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|--------|---|--------------------|-------------------|--------------------|------------------------------|----------|--------|----|--------------------|
| | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% C I of the Difference | | | | |
| | | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 | HDL HIPERKOLESTEROL - HDL INTERVENSI | 2.10000 | .91924 | .37528 | 1.13532 | 3.06468 | 5.596 | 5 | .003 |
| Pair 2 | LDL HIPERKOLESTEROL - LDL INTERVENSI | -5.43333 | 2.79491 | 1.14102 | -8.36641 | -2.50026 | -4.762 | 5 | .005 |

T-Test P1 (L2-L3)

Paired Samples Statistics

| | | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--------|---------------------|----------|---|----------------|-----------------|
| Pair 1 | HDL HIPERKOLESTEROL | 52.8583 | 6 | 1.67055 | .68200 |
| | HDL INTERVENSI | 55.4833 | 6 | 1.52635 | .62313 |
| Pair 2 | LDL HIPERKOLESTEROL | 1.3426E2 | 6 | 3.58755 | 1.46461 |
| | LDL INTERVENSI | 94.0367 | 6 | 4.23329 | 1.72823 |

Paired Samples Test

| | | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|--------|---|--------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------|----------|--------|----|--------------------|
| | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% CI of the Difference | | | | |
| | | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 | HDL HIPERKOLESTEROL - HDL INTERVENSI | -2.62500 | .88127 | .35978 | -3.54983 | -1.70017 | -7.296 | 5 | .001 |
| Pair 2 | LDL HIPERKOLESTEROL - LDL INTERVENSI | 4.02200E1 | 3.61678 | 1.47655 | 36.42442 | 44.01558 | 27.239 | 5 | .000 |

T-Test P2 (L2-L3)

Paired Samples Statistics

| | | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--------|---------------------|----------|---|----------------|-----------------|
| Pair 1 | HDL HIPERKOLESTEROL | 49.5150 | 6 | 2.48171 | 1.01315 |
| | HDL INTERVENSI | 67.2050 | 6 | 2.05519 | .83903 |
| Pair 2 | LDL HIPERKOLESTEROL | 1.4236E2 | 6 | 7.19967 | 2.93925 |
| | LDL INTERVENSI | 58.4583 | 6 | 4.75476 | 1.94112 |

Paired Samples Test

| | | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|--------|---|--------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------|-----------|---------|----|--------------------|
| | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% CI of the Difference | | | | |
| | | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 | HDL HIPERKOLESTEROL - HDL INTERVENSI | -1.76900E1 | 2.99232 | 1.22161 | -20.83025 | -14.54975 | -14.481 | 5 | .000 |
| Pair 2 | LDL HIPERKOLESTEROL - LDL INTERVENSI | 8.39067E1 | 8.33660 | 3.40340 | 75.15795 | 92.65539 | 24.654 | 5 | .000 |

T-Test P3 (L2-L3)

Paired Samples Statistics

| | | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--------|---------------------|----------|---|----------------|-----------------|
| Pair 1 | HDL HIPERKOLESTEROL | 50.5933 | 6 | 3.33535 | 1.36165 |
| | HDL INTERVENSI | 74.3000 | 6 | 1.79700 | .73362 |
| Pair 2 | LDL HIPERKOLESTEROL | 1.3530E2 | 6 | 6.33871 | 2.58777 |
| | LDL INTERVENSI | 38.8850 | 6 | 4.70407 | 1.92043 |

Paired Samples Test

| | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|--|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|-----------|---------|----|--------------------|
| | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% CI of the Difference | | | | |
| | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 HDL HIPERKOLESTEROL - HDL INTERVENSI | -2.37067E1 | 4.53276 | 1.85049 | -28.46351 | -18.94983 | -12.811 | 5 | .000 |
| Pair 2 LDL HIPERKOLESTEROL - LDL INTERVENSI | 9.64117E1 | 9.38512 | 3.83146 | 86.56259 | 106.26075 | 25.163 | 5 | .000 |

T-Test P4 (L2-L3)

Paired Samples Statistics

| | | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--------|---------------------|----------|---|----------------|-----------------|
| Pair 1 | HDL HIPERKOLESTEROL | 49.7317 | 6 | 2.99375 | 1.22219 |
| | HDL INTERVENSI | 82.5833 | 6 | 2.15918 | .88148 |
| Pair 2 | LDL HIPERKOLESTEROL | 1.3583E2 | 6 | 4.00518 | 1.63511 |
| | LDL INTERVENSI | 20.4533 | 6 | 4.53663 | 1.85207 |

Paired Samples Test

| | | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|--------|---|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|-----------|---------|----|--------------------|
| | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% CI of the Difference | | | | |
| | | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 | HDL HIPERKOLESTEROL - HDL INTERVENSI | -3.28517E1 | 3.95426 | 1.61432 | -37.00141 | -28.70192 | -20.350 | 5 | .000 |
| Pair 2 | LDL HIPERKOLESTEROL - LDL INTERVENSI | 1.15378E2 | 6.86610 | 2.80307 | 108.17280 | 122.58387 | 41.161 | 5 | .000 |

**OUTPUT ANOVA PENGUKURAN BERULANG
KADAR KOLESTEROL LDL KELOMPOK KONTROL (P0)**

General Linear Model

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

| LDL | Dependent Variable |
|-----|--------------------|
| 1 | LDL_STD |
| 2 | LDL_AWAL |
| 3 | LDL_AKHIR |

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

| Source | | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|------------|--------------------|-------------------------|-------|-------------|---------|------|
| LDL | Sphericity Assumed | 52933.378 | 2 | 26466.689 | 1.490E3 | .000 |
| | Greenhouse-Geisser | 52933.378 | 1.204 | 43954.666 | 1.490E3 | .000 |
| | Huynh-Feldt | 52933.378 | 1.377 | 38449.068 | 1.490E3 | .000 |
| | Lower-bound | 52933.378 | 1.000 | 52933.378 | 1.490E3 | .000 |
| Error(LDL) | Sphericity Assumed | 177.633 | 10 | 17.763 | | |
| | Greenhouse-Geisser | 177.633 | 6.021 | 29.501 | | |
| | Huynh-Feldt | 177.633 | 6.884 | 25.805 | | |
| | Lower-bound | 177.633 | 5.000 | 35.527 | | |

Estimated Marginal Means

Estimates

Measure:MEASURE_1

| LDL | Mean | Std. Error | 95% Confidence Interval | |
|-----|---------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 23.230 | 2.154 | 17.694 | 28.766 |
| 2 | 135.453 | 1.722 | 131.027 | 139.880 |
| 3 | 140.887 | 1.651 | 136.642 | 145.131 |

Pairwise Comparisons

Measure:MEASURE_1

| (I) LDL | (J) LDL | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. ^a | 95% Confidence Interval for Difference ^a | |
|---------|---------|-----------------------|------------|-------------------|---|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 2 | -112.223* | 3.066 | .000 | -120.105 | -104.341 |
| | 3 | -117.657* | 2.657 | .000 | -124.487 | -110.827 |
| 2 | 1 | 112.223* | 3.066 | .000 | 104.341 | 120.105 |
| | 3 | -5.433* | 1.141 | .005 | -8.366 | -2.500 |
| 3 | 1 | 117.657* | 2.657 | .000 | 110.827 | 124.487 |
| | 2 | 5.433* | 1.141 | .005 | 2.500 | 8.366 |

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

**OUTPUT ANOVA PENGUKURAN BERULANG
KADAR KOLESTEROL LDL KELOMPOK P1**

General Linear Model

Tests of Within-Subjects Effects

Measure:MEASURE_1

| Source | | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|------------|--------------------|-------------------------|-------|-------------|---------|------|
| LDL | Sphericity Assumed | 37591.023 | 2 | 18795.511 | 818.163 | .000 |
| | Greenhouse-Geisser | 37591.023 | 1.323 | 28412.183 | 818.163 | .000 |
| | Huynh-Feldt | 37591.023 | 1.615 | 23275.776 | 818.163 | .000 |
| | Lower-bound | 37591.023 | 1.000 | 37591.023 | 818.163 | .000 |
| Error(LDL) | Sphericity Assumed | 229.728 | 10 | 22.973 | | |
| | Greenhouse-Geisser | 229.728 | 6.615 | 34.727 | | |
| | Huynh-Feldt | 229.728 | 8.075 | 28.449 | | |
| | Lower-bound | 229.728 | 5.000 | 45.946 | | |

Estimated Marginal Means

Estimates

Measure:MEASURE_1

| LDL | Mean | Std. Error | 95% Confidence Interval | |
|-----|---------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 23.678 | 2.722 | 16.681 | 30.675 |
| 2 | 134.257 | 1.465 | 130.492 | 138.022 |
| 3 | 94.037 | 1.728 | 89.594 | 98.479 |

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

| (I) LDL | (J) LDL | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. ^a | 95% Confidence Interval for Difference ^a | |
|---------|---------|-----------------------|------------|-------------------|---|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 2 | -110.578 [*] | 3.222 | .000 | -118.861 | -102.296 |
| | 3 | -70.358 [*] | 3.227 | .000 | -78.653 | -62.064 |
| 2 | 1 | 110.578 [*] | 3.222 | .000 | 102.296 | 118.861 |
| | 3 | 40.220 [*] | 1.477 | .000 | 36.424 | 44.016 |
| 3 | 1 | 70.358 [*] | 3.227 | .000 | 62.064 | 78.653 |
| | 2 | -40.220 [*] | 1.477 | .000 | -44.016 | -36.424 |

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

**OUTPUT ANOVA PENGUKURAN BERULANG
KADAR KOLESTEROL LDL KELOMPOK P2**

General Linear Model

Tests of Within-Subjects Effects

Measure:MEASURE_1

| Source | | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|------------|--------------------|-------------------------|--------|-------------|---------|------|
| LDL | Sphericity Assumed | 45635.151 | 2 | 22817.576 | 893.352 | .000 |
| | Greenhouse-Geisser | 45635.151 | 1.716 | 26598.387 | 893.352 | .000 |
| | Huynh-Feldt | 45635.151 | 2.000 | 22817.576 | 893.352 | .000 |
| | Lower-bound | 45635.151 | 1.000 | 45635.151 | 893.352 | .000 |
| Error(LDL) | Sphericity Assumed | 255.415 | 10 | 25.542 | | |
| | Greenhouse-Geisser | 255.415 | 8.579 | 29.774 | | |
| | Huynh-Feldt | 255.415 | 10.000 | 25.542 | | |
| | Lower-bound | 255.415 | 5.000 | 51.083 | | |

Estimated Marginal Means

Estimates

Measure:MEASURE_1

| LDL | Mean | Std. Error | 95% Confidence Interval | |
|-----|---------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 22.127 | .618 | 20.539 | 23.715 |
| 2 | 142.365 | 2.939 | 134.809 | 149.921 |
| 3 | 58.458 | 1.941 | 53.469 | 63.448 |

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

| (I) LDL | (J) LDL | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. ^a | 95% Confidence Interval for Difference ^a | |
|---------|---------|-----------------------|------------|-------------------|---|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 2 | -120.238* | 2.894 | .000 | -127.677 | -112.800 |
| | 3 | -36.332* | 2.363 | .000 | -42.407 | -30.256 |
| 2 | 1 | 120.238* | 2.894 | .000 | 112.800 | 127.677 |
| | 3 | 83.907* | 3.403 | .000 | 75.158 | 92.655 |
| 3 | 1 | 36.332* | 2.363 | .000 | 30.256 | 42.407 |
| | 2 | -83.907* | 3.403 | .000 | -92.655 | -75.158 |

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

**OUTPUT ANOVA PENGUKURAN BERULANG
KADAR KOLESTEROL LDL KELOMPOK P3**

General Linear Model

Tests of Within-Subjects Effects

Measure:MEASURE_1

| Source | | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|------------|--------------------|-------------------------|-------|-------------|---------|------|
| LDL | Sphericity Assumed | 43686.537 | 2 | 21843.269 | 803.555 | .000 |
| | Greenhouse-Geisser | 43686.537 | 1.127 | 38753.472 | 803.555 | .000 |
| | Huynh-Feldt | 43686.537 | 1.230 | 35515.035 | 803.555 | .000 |
| | Lower-bound | 43686.537 | 1.000 | 43686.537 | 803.555 | .000 |
| Error(LDL) | Sphericity Assumed | 271.833 | 10 | 27.183 | | |
| | Greenhouse-Geisser | 271.833 | 5.636 | 48.228 | | |
| | Huynh-Feldt | 271.833 | 6.150 | 44.197 | | |
| | Lower-bound | 271.833 | 5.000 | 54.367 | | |

Estimated Marginal Means

Estimates

Measure:MEASURE_1

| LDL | Mean | Std. Error | 95% Confidence Interval | |
|-----|---------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 24.240 | 1.311 | 20.871 | 27.609 |
| 2 | 135.297 | 2.588 | 128.645 | 141.949 |
| 3 | 38.885 | 1.920 | 33.948 | 43.822 |

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

| (I) LDL | (J) LDL | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. ^a | 95% Confidence Interval for Difference ^a | |
|---------|---------|-----------------------|------------|-------------------|---|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 2 | -111.057* | 3.339 | .000 | -119.640 | -102.473 |
| | 3 | -14.645* | 1.163 | .000 | -17.636 | -11.654 |
| 2 | 1 | 111.057* | 3.339 | .000 | 102.473 | 119.640 |
| | 3 | 96.412* | 3.831 | .000 | 86.563 | 106.261 |
| 3 | 1 | 14.645* | 1.163 | .000 | 11.654 | 17.636 |
| | 2 | -96.412* | 3.831 | .000 | -106.261 | -86.563 |

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

**OUTPUT ANOVA PENGUKURAN BERULANG
KADAR KOLESTEROL LDL KELOMPOK P4**

General Linear Model

Tests of Within-Subjects Effects

Measure:MEASURE_1

| Source | | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|------------|--------------------|-------------------------|-------|-------------|---------|------|
| LDL | Sphericity Assumed | 52796.417 | 2 | 26398.209 | 1.362E3 | .000 |
| | Greenhouse-Geisser | 52796.417 | 1.128 | 46802.914 | 1.362E3 | .000 |
| | Huynh-Feldt | 52796.417 | 1.232 | 42871.150 | 1.362E3 | .000 |
| | Lower-bound | 52796.417 | 1.000 | 52796.417 | 1.362E3 | .000 |
| Error(LDL) | Sphericity Assumed | 193.875 | 10 | 19.388 | | |
| | Greenhouse-Geisser | 193.875 | 5.640 | 34.373 | | |
| | Huynh-Feldt | 193.875 | 6.158 | 31.486 | | |
| | Lower-bound | 193.875 | 5.000 | 38.775 | | |

Estimated Marginal Means

Estimates

Measure:MEASURE_1

| LDL | Mean | Std. Error | 95% Confidence Interval | |
|-----|---------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 21.442 | 1.894 | 16.574 | 26.309 |
| 2 | 135.832 | 1.635 | 131.628 | 140.035 |
| 3 | 20.453 | 1.852 | 15.692 | 25.214 |

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

| (I) LDL | (J) LDL | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. ^a | 95% Confidence Interval for Difference ^a | |
|---------|---------|-----------------------|------------|-------------------|---|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 2 | -114.390 [*] | .998 | .000 | -116.954 | -111.826 |
| | 3 | .988 | 3.246 | .773 | -7.355 | 9.332 |
| 2 | 1 | 114.390 [*] | .998 | .000 | 111.826 | 116.954 |
| | 3 | 115.378 [*] | 2.803 | .000 | 108.173 | 122.584 |
| 3 | 1 | -.988 | 3.246 | .773 | -9.332 | 7.355 |
| | 2 | -115.378 [*] | 2.803 | .000 | -122.584 | -108.173 |

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

**OUTPUT ANOVA PENGUKURAN BERULANG
KADAR KOLESTEROL HDL KELOMPOK KONTROL (P0)**

General Linear Model

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

| HDL | Dependent Variable |
|-----|--------------------|
| 1 | HDL_STD |
| 2 | HDL_AWAL |
| 3 | HDL_AKHIR |

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

| Source | | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|------------|--------------------|-------------------------|-------|-------------|---------|------|
| HDL | Sphericity Assumed | 1553.008 | 2 | 776.504 | 163.480 | .000 |
| | Greenhouse-Geisser | 1553.008 | 1.065 | 1457.614 | 163.480 | .000 |
| | Huynh-Feldt | 1553.008 | 1.116 | 1391.044 | 163.480 | .000 |
| | Lower-bound | 1553.008 | 1.000 | 1553.008 | 163.480 | .000 |
| Error(HDL) | Sphericity Assumed | 47.498 | 10 | 4.750 | | |
| | Greenhouse-Geisser | 47.498 | 5.327 | 8.916 | | |
| | Huynh-Feldt | 47.498 | 5.582 | 8.509 | | |
| | Lower-bound | 47.498 | 5.000 | 9.500 | | |

Estimated Marginal Means

Estimates

Measure: MEASURE_1

| HDL | Mean | Std. Error | 95% Confidence Interval | |
|-----|--------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 69.272 | 1.584 | 65.201 | 73.342 |
| 2 | 50.702 | .829 | 48.570 | 52.834 |
| 3 | 48.602 | .569 | 47.139 | 50.065 |

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

| (I) HDL | (J) HDL | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. ^a | 95% Confidence Interval for Difference ^a | |
|---------|---------|-----------------------|------------|-------------------|---|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 2 | 18.570* | 1.417 | .000 | 14.928 | 22.212 |
| | 3 | 20.670* | 1.613 | .000 | 16.523 | 24.817 |
| 2 | 1 | -18.570* | 1.417 | .000 | -22.212 | -14.928 |
| | 3 | 2.100* | .375 | .003 | 1.135 | 3.065 |
| 3 | 1 | -20.670* | 1.613 | .000 | -24.817 | -16.523 |
| | 2 | -2.100* | .375 | .003 | -3.065 | -1.135 |

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

**OUTPUT ANOVA PENGUKURAN BERULANG
KADAR KOLESTEROL HDL KELOMPOK P1**

General Linear Model

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

| Source | | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|------------|--------------------|-------------------------|-------|-------------|--------|------|
| HDL | Sphericity Assumed | 678.167 | 2 | 339.083 | 18.545 | .000 |
| | Greenhouse-Geisser | 678.167 | 1.015 | 667.856 | 18.545 | .007 |
| | Huynh-Feldt | 678.167 | 1.027 | 660.260 | 18.545 | .007 |
| | Lower-bound | 678.167 | 1.000 | 678.167 | 18.545 | .008 |
| Error(HDL) | Sphericity Assumed | 182.842 | 10 | 18.284 | | |
| | Greenhouse-Geisser | 182.842 | 5.077 | 36.012 | | |
| | Huynh-Feldt | 182.842 | 5.136 | 35.603 | | |
| | Lower-bound | 182.842 | 5.000 | 36.568 | | |

Estimated Marginal Means

Estimates

Measure: MEASURE_1

| HDL | Mean | Std. Error | 95% Confidence Interval | |
|-----|--------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 66.992 | 3.067 | 59.108 | 74.875 |
| 2 | 52.858 | .682 | 51.105 | 54.611 |
| 3 | 55.483 | .623 | 53.882 | 57.085 |

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

| (I) HDL | (J) HDL | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. ^a | 95% Confidence Interval for Difference ^a | |
|---------|---------|-----------------------|------------|-------------------|---|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 2 | 14.133* | 3.106 | .006 | 6.149 | 22.117 |
| | 3 | 11.508* | 2.917 | .011 | 4.010 | 19.007 |
| 2 | 1 | -14.133* | 3.106 | .006 | -22.117 | -6.149 |
| | 3 | -2.625* | .360 | .001 | -3.550 | -1.700 |
| 3 | 1 | -11.508* | 2.917 | .011 | -19.007 | -4.010 |
| | 2 | 2.625* | .360 | .001 | 1.700 | 3.550 |

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

**OUTPUT ANOVA PENGUKURAN BERULANG
KADAR KOLESTEROL HDL KELOMPOK P2**

General Linear Model

Tests of Within-Subjects Effects

Measure:MEASURE_1

| Source | | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|------------|--------------------|-------------------------|-------|-------------|--------|------|
| HDL | Sphericity Assumed | 1032.253 | 2 | 516.126 | 26.779 | .000 |
| | Greenhouse-Geisser | 1032.253 | 1.236 | 835.489 | 26.779 | .001 |
| | Huynh-Feldt | 1032.253 | 1.438 | 717.879 | 26.779 | .001 |
| | Lower-bound | 1032.253 | 1.000 | 1032.253 | 26.779 | .004 |
| Error(HDL) | Sphericity Assumed | 192.736 | 10 | 19.274 | | |
| | Greenhouse-Geisser | 192.736 | 6.178 | 31.200 | | |
| | Huynh-Feldt | 192.736 | 7.190 | 26.808 | | |
| | Lower-bound | 192.736 | 5.000 | 38.547 | | |

Estimated Marginal Means

Estimates

Measure:MEASURE_1

| HDL | Mean | Std. Error | 95% Confidence Interval | |
|-----|--------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 63.193 | 2.606 | 56.494 | 69.892 |
| 2 | 49.515 | 1.013 | 46.911 | 52.119 |
| 3 | 67.205 | .839 | 65.048 | 69.362 |

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

| (I) HDL | (J) HDL | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. ^a | 95% Confidence Interval for Difference ^a | |
|---------|---------|-----------------------|------------|-------------------|---|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 2 | 13.678* | 2.817 | .005 | 6.436 | 20.920 |
| | 3 | -4.012 | 3.138 | .257 | -12.077 | 4.054 |
| 2 | 1 | -13.678* | 2.817 | .005 | -20.920 | -6.436 |
| | 3 | -17.690* | 1.222 | .000 | -20.830 | -14.550 |
| 3 | 1 | 4.012 | 3.138 | .257 | -4.054 | 12.077 |
| | 2 | 17.690* | 1.222 | .000 | 14.550 | 20.830 |

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

**OUTPUT ANOVA PENGUKURAN BERULANG
KADAR KOLESTEROL HDL KELOMPOK P3**

General Linear Model

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

| Source | | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|------------|--------------------|-------------------------|-------|-------------|--------|------|
| HDL | Sphericity Assumed | 1701.047 | 2 | 850.523 | 44.163 | .000 |
| | Greenhouse-Geisser | 1701.047 | 1.084 | 1569.130 | 44.163 | .001 |
| | Huynh-Feldt | 1701.047 | 1.150 | 1478.810 | 44.163 | .001 |
| | Lower-bound | 1701.047 | 1.000 | 1701.047 | 44.163 | .001 |
| Error(HDL) | Sphericity Assumed | 192.587 | 10 | 19.259 | | |
| | Greenhouse-Geisser | 192.587 | 5.420 | 35.530 | | |
| | Huynh-Feldt | 192.587 | 5.751 | 33.485 | | |
| | Lower-bound | 192.587 | 5.000 | 38.517 | | |

Estimated Marginal Means

Estimates

Measure: MEASURE_1

| HDL | Mean | Std. Error | 95% Confidence Interval | |
|-----|--------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 64.385 | 2.351 | 58.342 | 70.428 |
| 2 | 50.593 | 1.362 | 47.093 | 54.094 |
| 3 | 74.300 | .734 | 72.414 | 76.186 |

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

| (I) HDL | (J) HDL | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. ^a | 95% Confidence Interval for Difference ^a | |
|---------|---------|-----------------------|------------|-------------------|---|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 2 | 13.792* | 3.510 | .011 | 4.769 | 22.814 |
| | 3 | -9.915* | 1.875 | .003 | -14.734 | -5.096 |
| 2 | 1 | -13.792* | 3.510 | .011 | -22.814 | -4.769 |
| | 3 | -23.707* | 1.850 | .000 | -28.464 | -18.950 |
| 3 | 1 | 9.915* | 1.875 | .003 | 5.096 | 14.734 |
| | 2 | 23.707* | 1.850 | .000 | 18.950 | 28.464 |

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

**OUTPUT ANOVA PENGUKURAN BERULANG
KADAR KOLESTEROL HDL KELOMPOK P4**

General Linear Model

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

| Source | | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|------------|--------------------|-------------------------|-------|-------------|---------|------|
| HDL | Sphericity Assumed | 3319.749 | 2 | 1659.875 | 162.418 | .000 |
| | Greenhouse-Geisser | 3319.749 | 1.283 | 2586.856 | 162.418 | .000 |
| | Huynh-Feldt | 3319.749 | 1.534 | 2164.687 | 162.418 | .000 |
| | Lower-bound | 3319.749 | 1.000 | 3319.749 | 162.418 | .000 |
| Error(HDL) | Sphericity Assumed | 102.198 | 10 | 10.220 | | |
| | Greenhouse-Geisser | 102.198 | 6.417 | 15.927 | | |
| | Huynh-Feldt | 102.198 | 7.668 | 13.328 | | |
| | Lower-bound | 102.198 | 5.000 | 20.440 | | |

Estimated Marginal Means

Estimates

Measure: MEASURE_1

| HDL | Mean | Std. Error | 95% Confidence Interval | |
|-----|--------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 70.687 | 1.473 | 66.900 | 74.474 |
| 2 | 49.732 | 1.222 | 46.590 | 52.873 |
| 3 | 82.583 | .881 | 80.317 | 84.849 |

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

| (I) HDL | (J) HDL | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. ^a | 95% Confidence Interval for Difference ^a | |
|---------|---------|-----------------------|------------|-------------------|---|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 2 | 20.955* | 2.429 | .000 | 14.711 | 27.199 |
| | 3 | -11.897* | 1.309 | .000 | -15.262 | -8.531 |
| 2 | 1 | -20.955* | 2.429 | .000 | -27.199 | -14.711 |
| | 3 | -32.852* | 1.614 | .000 | -37.001 | -28.702 |
| 3 | 1 | 11.897* | 1.309 | .000 | 8.531 | 15.262 |
| | 2 | 32.852* | 1.614 | .000 | 28.702 | 37.001 |

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

DOKUMENTASI SELAMA PENELITIAN



PENIMBANGAN BERAT BADAN



SISTEM PERKANDANGAN TIKUS

PENYONDEAN NATA DE COCO



PROSES PENGAMBILAN DARAH



PENJEMURAN NATA DE COCO



ALAT SONDE, PAKAN STANDARD, PAKAN HIPERKOLESTEROL

