

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN JUS TOMAT TERHADAP
PENURUNAN KADAR KOLESTEROL DARAH PADA TIKUS
PUTIH YANG DIINDUKSI DIET TINGGI LEMAK**

SKRIPSI



**OLEH:
SADILA KELIAT
1808260019**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN JUS TOMAT TERHADAP
PENURUNAN KADAR KOLESTEROL DARAH PADA TIKUS
PUTIH YANG DIINDUKSI DIET TINGGI LEMAK**

**Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
kelulusan Sarjana Kedokteran**



Oleh:

SADILA KELIAT

1808260019

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Sadila Keliat

NPM : 1808260019

Judul Skripsi : EFEKTIVITAS PEMBERIAN JUS TOMAT TERHADAP
PENURUNAN KADAR KOLESTEROL DARAH PADA
TIKUS PUTIH YANG DIINDUKSI DIET TINGGI LEMAK

Dengan pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 18 Agustus 2022



Sadila Keliat



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI. PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext. 20 Fax. (061)
7363488 Website : www.umsu.ac.id E-mail : rektor@umsu.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Sadila Keliat

NPM : 1808260019

Judul : Efektivitas Pemberian Jus Tomat Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol
Darah Pada Tikus Putih Yang Diinduksi Diet Tinggi Lemak

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DEWAN PENGUJI

Pembimbing,


(dr. Huwainan Nisa Nasution, M.Kes, Sp.PD)

Penguji 1


(dr. Melviana Lubis, M.Biomed)

Penguji 2


(Dr. dr. Humairah Medina Liza Lubis, M.Ked (PA),
Sp.PA)


Dekan FK-UMSU
(dr. Siti Mashana Siregar, Sp.THT-KL (K))
NIDN: 0106098201

Ketua Program Studi Pendidikan Dokter


FK-UMSU
(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)
NIDN: 0112098605

Ditetapkan di : Medan

Tanggal : 18 Agustus 2022

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat rahmatNya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL (K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. dr. Desi Isnayanti, M.Pd. Ked selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter.
3. dr. Huwainan Nisa Nasution, M.Kes, Sp.PD selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
4. dr. Melviana Lubis, M.Biomed telah bersedia menjadi dosen penguji satu dan memberi banyak masukan untuk penyelesaian skripsi ini.
5. Dr. dr. Humairah Medina Liza Lubis, M.Ked (PA)., Sp.PA) yang telah bersedia menjadi dosen penguji dua dan memberi banyak masukan untuk penyelesaian skripsi ini.
6. Orang tua dan keluarga tercinta, Papa Alm. H. Aman Keliat, Mama Hj. Ritawati dan Kakak dr. Khairyani Keliat yang telah memberikan doa, kasih sayang luar biasa dan dukungan material maupun moral.
7. Seluruh laboran dan staf pekerja di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak membantu selama berlangsungnya penelitian.
8. Sejawat saya Putri Nadia Aswida, Bunga Putri Ayunirrahim, Asma Dwi Nantika Sitompul, Widya Syahfitri, Astriani Yulsyafri.
9. Seluruh angkatan 2018 yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan, saling membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran demi kesempurnaan tulisan ini sangat saya harapkan. Akhir kata, Saya berharap Allah Subhanahu Wata'ala berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Medan, 18 Agustus 2022

Penulis,

Sadila Keliat

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Sadila Keliat
NPM : 1808260019
Fakultas : Fakultas Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non Eksklusif atas skripsi saya yang berjudul:

“EFEKTIVITAS PEMBERIAN JUS TOMAT TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL DARAH PADA TIKUS PUTIH YANG DIINDUKSI DIET TINGGI LEMAK.”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada Tanggal : 18 Agustus 2022

ABSTRAK

Pendahuluan: Penyakit jantung dan pembuluh darah merupakan penyebab kematian nomor satu di dunia dimana pola hidup yang kurang sehat sehingga menyebabkan peningkatan kadar kolesterol darah. Jus tomat (*Lycopersicon esculentum M.*) memiliki kandungan likopen yaitu antioksidan yang cukup tinggi sehingga dapat menurunkan kadar kolesterol darah. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan menggunakan desain *pretest posttest with control group design* yang dilakukan pada tikus putih (*Rattus norvegicus L.*) jantan galur wistar sebanyak 24 ekor, menjadi 4 kelompok, kontrol negatif yang diberi makan standar, kontrol positif diberi kuning telur puyuh 6,25g/kgBB, perlakuan satu diberi jus tomat 11ml/kgBB dan perlakuan dua diberi jus tomat 30ml/kgBB 3 cc selama 2 minggu yang kemudian dilakukan pengambilan darah selama 2 kali, *pretest* dan *posttest*. **Hasil:** Hasil uji *Repeated ANOVA* terdapat perbedaan yang bermakna antara *pretest-posttest* kelompok perlakuan satu dan kelompok perlakuan dua. Terdapat perbedaan yang bermakna terhadap rerata kadar kolesterol total sebelum dan sesudah perlakuan ($p < 0,05$) pada kelompok kontrol positif ($p = 0,001$), perlakuan satu ($p = 0,001$) dan perlakuan dua ($p = 0,000$). Sedangkan rerata kolesterol total darah antar kelompok perlakuan satu dan perlakuan dua memiliki perbedaan dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$). **Kesimpulan:** Terdapat efektivitas pemberian jus tomat terhadap penurunan kolesterol darah tikus putih yang telah diinduksi diet tinggi lemak, dimana pemberian jus tomat 30 ml/kgBB lebih efektif menurunkan rerata kadar kolesterol.

Kata kunci: Jus Tomat, Kolesterol Total, Triglicerida, LDL, HDL

ABSTRACT

Introduction: : Heart and blood vessel disease is one of cause of death in the world with unhealthy lifestyle that increase total cholesterol levels. Tomato juice (*Lycopersacum esculentum M.*) contains lycopene which has high antioxidant so that it can decrease cholesterol levels. **Methods:** The type of research is experimental using pretest posttest design with control group design that use 24 male white rats (*Rattus norvegicus L. wistar strain* induced by 6.25g/kgBW egg yolk, grouped into 4, the negative control group was given with standard feeding, the positive control group was given quail egg yolk, the 1st treatment grup was given with 11ml/kgBW tomato juice and the 2nd treatment group was given with 30ml/kgBB tomato juice on 3 cc for 2 weeks, and then the blood was measurement for 2 times, with pretest and posttest. **Results:** The results of the Repeated ANOVA test showed a significant difference between the pretest-posttest on the 1st treatment group and the 2nd treatment group. There was a significant difference in the mean total of cholesterol level before and after treatment ($p < 0.05$) in the positive control group ($p = 0.001$), in the 1st treatment group ($p = 0.001$) and the 2nd treatment group ($p = 0.000$). While the mean total of cholesterol between the 1st treatment group and the 2nd treatment group had a difference with p value = 0.000 ($p < 0.05$). **Conclusion:** There was an effectiveness of giving tomato juice to reduce blood cholesterol in white rats that have been induced by a high-fat diet, where the administration of tomato juice at 30 ml/kgBW is more effective in reducing the average of cholesterol level.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Bagi Pendidikan	3
1.4.2 Bagi Penelitian dan Pengembangan.....	3
1.4.3 Bagi Pengabdian Masyarakat.....	3
1.5 Hipotesis.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tomat (<i>Lycopersicon esculentum</i> M.).....	4
2.1.1 Sejarah Singkat Tomat	4
2.1.2 Sistematika Tomat	4
2.1.3 Kandungan Tomat.....	4
2.1.4 Manfaat Tomat.....	5
2.2 Likopen	6
2.2.1 Definisi dan Manfaat Likopen	6
2.3 Hubungan Likopen Dengan Penurunan Kolesterol.....	6
2.4 Metabolisme Lipid	7
2.5 Kolesterol	8
2.5.1 Definisi Kolesterol	8
2.5.2 Pembentukan Kolesterol	9
2.5.3 Manfaat Khusus Kolesterol Dalam Tubuh.....	9
2.6 Dislipidemia	9
2.6.1 Definisi, Etiologi dan Patogenesis Dislipidemia.....	9
2.7 Hubungan Dislipidemia dengan Penyakit Jantung Koroner	12
2.8 Kerangka Teori.....	14
2.9 Kerangka Konsep	14

BAB 3 METODE PENELITIAN	15
3.1 Definisi Operasional.....	15
3.2 Jenis Penelitian.....	15
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.3.1 Waktu Penelitian	16
3.3.2 Tempat Penelitian	16
3.4 Populasi dan Sample Penelitian	16
3.4.1 Populasi Penelitian.....	16
3.4.2 Sample Penelitian.....	17
3.5 Persiapan Sampel	18
3.5.1 Alat dan Bahan.....	18
3.5.1.1 Alat	18
3.5.1.2 Bahan	18
3.5.2 Pembuatan Kuning Telur	18
3.5.3 Profil Kolesterol.....	19
3.6 Kriteria Inklusi dan Kriteria Eksklusi	22
3.6.1 Kriteria Inklusi	22
3.6.2 Kriteria Eksklusi	22
3.7 Variabel Penelitian	23
3.7.1 Variabel Independen	23
3.7.2 Variabel Dependen.....	23
3.8 Teknik Pengumpulan Data.....	23
3.9 Pengolahan dan Analisis Data.....	23
3.10 Pengolahan Data.....	23
3.10.1 Analisis Data.....	24
3.11 Kerangka Kerja	25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Penelitian	26
4.1.1 Karakteristik Berat Badan Tikus Percobaan Sebelum dan Sesudah Perlakuan	26
4.1.2 Nilai Rerata Kolesterol Darah Sebelum dan Sesudah Perlakuan.....	26
4.1.3 Perbedaan Rata-Rata Kolesterol Darah Sebelum dan Sesudah Perlakuan	28
4.1.4 Perbedaan Kolesterol Darah <i>Post-Test</i> Antar Kelompok Penelitian ..	30
4.2 Pembahasan.....	33
BAB 5 KESIMPULAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan gizi buah tomat	5
Tabel 2.2 Klasifikasi kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL, dan trigliserida menurut NCEP-ATP III 2001 mg/dl	11
Tabel 3.1 Definisi Operasional	15
Tabel 3.2 Waktu Penelitian	16
Tabel 4.1 Karakteristik Rerata Berat Badan Tikus Percobaan Sebelum dan Sesudah Perlakuan	26
Tabel 4.2 Nilai Rata-Rata Kolesterol Total Sebelum dan Sesudah Perlakuan ...	26
Tabel 4.3 Nilai Rata-Rata Trigliserida Sebelum dan Sesudah Perlakuan	27
Tabel 4.4 Nilai Rata-Rata HDL Sebelum dan Sesudah Perlakuan	27
Tabel 4.5 Nilai Rata-Rata LDL Sebelum dan Sesudah Perlakuan	28
Tabel 4.6 Perbedaan Rata-Rata Kolesterol Total Berdasarkan Kelompok	29
Tabel 4.7 Perbedaan Rata-Rata Trigliserida Berdasarkan Kelompok Perlakuan	29
Tabel 4.8 Perbedaan Rata-Rata HDL Berdasarkan Kelompok Perlakuan	29
Tabel 4.9 Perbedaan Rata-Rata LDL Berdasarkan Kelompok Perlakuan	30
Tabel 4.10 Perbedaan Kadar Kolesterol Total <i>Post-Test</i> Antar Kelompok	30
Tabel 4.11 Perbedaan Kadar Trigliserida <i>Post-Test</i> Antar Kelompok	31
Tabel 4.12 Perbedaan Kadar HDL <i>Post-Test</i> Antar Kelompok	31
Tabel 4.13 Perbedaan kadar LDL <i>Post-Test</i> Antar Kelompok	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jalur eksogen dan endogen metabolisme lipid di dalam tubuh.....	10
Gambar 2.2 Jalur <i>reverse cholesterol transport</i> metabolisme lipid di dalam Tubuh	11
Gambar 2.3 Kerangka Teori.....	14
Gambar 2.4 Kerangka Konsep	14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Ethical Clearence	43
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian UPT Laboratorium Kesehatan Daerah.....	44
Lampiran 3. Analisis Data Menggunakan SPSS.....	45
Lampiran 4. Dokumentasi.....	93
Lampiran 5. Daftar Riwayat Hidup Peneliti	97
Lampiran 6. Artikel Penelitian.....	98

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut *World Health Organization* (WHO), penyakit jantung dan pembuluh darah merupakan penyebab kematian nomor satu di dunia. Sebanyak 31% kematian dunia disebabkan oleh Penyakit Jantung Koroner (PJK). Lebih dari tiga perempat kematian akibat penyakit jantung dan pembuluh darah terjadi di negara berkembang.¹ Pada tahun 2018, prevalensi penyakit jantung yang didiagnosis oleh dokter segala usia di Indonesia sebanyak 1,5%. Laporan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, angka kejadian penyakit jantung menurut diagnosis dokter sebesar 1,3% di Sumatera Utara.²

Kolesterol adalah lipid yang memiliki makna klinis penting dengan atherogenesis. Penyakit jantung koroner berhubungan dengan penyempitan arteri koroner. Aterosklerosis merupakan keadaan normal seiring bertambahnya usia setiap orang, namun laju penyempitan arteri koroner tidak sama.³ Jika kadar kolesterol tinggi akibat peningkatan metabolisme lemak terutama dari makanan berpotensi meningkatkan kolesterol dalam darah menyebabkan penyumbatan pada pembuluh darah akibat pengendapan kolesterol, menyebabkan aterosklerosis.⁴ Aterosklerosis adalah kondisi di mana plak menumpuk di arteri. Penyumbatan plak yang mempersempit arteri mengurangi aliran darah ke otot jantung, dan dapat menyebabkan penyakit arteri koroner.⁵

Indonesia merupakan megasenter keragaman hayati dunia. Diperkirakan sekitar 30.000 spesies hidup di kepulauan Indonesia. Diketahui sekurang-kurangnya 9.600 spesies tumbuhan berkhasiat sebagai obat dan kurang lebih 300 spesies, salah satunya adalah tomat.⁶ *American Medical Association* (AMA) melakukan penelitian tentang pengobatan kolesterol dengan obat hipolipidemia. Namun, obat tersebut memiliki efek samping. Karena bahaya penggunaan obat tersebut, perlu dilakukan penelitian alternatif lain seperti tanaman obat yang berpotensi memiliki efek hipolipidemia.³

Tomat memiliki banyak manfaat kesehatan karena mengandung antioksidan yang cukup tinggi dan komponen bioaktif seperti vitamin C dan E, serta banyak karotenoid. Sebagai karotenoid utama dalam tomat, likopen memiliki efek positif bagi kesehatan, jika konsumsi tomat ditingkatkan.³

Jus tomat merupakan salah satu makanan berserat tinggi. Tomat berbentuk jus mudah diserap dan dicerna. Minum segelas jus tomat sehari secara signifikan dapat mengurangi kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) dalam darah.⁷

Pada penelitian sebelumnya mengatakan kandungan likopen tomat dapat meningkatkan *High Density Lipoprotein* (HDL) sekitar 15% dan menurunkan kolesterol LDL dan trigliserida sekitar 8% dengan mengkonsumsi jus tomat. Likopen berperan sebagai antioksidan dalam tubuh dan lebih baik dari vitamin A, C dan E. Likopen melindungi lipid plasma dari oksidasi oleh radikal bebas.⁸

Likopen merupakan antioksidan yang dapat mempengaruhi profil lipid. Tomat segar mengandung likopen sebesar 8,8mg/100g. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tomat dapat memperbaiki kadar lipid darah. Kandungan likopen dalam tomat dapat menurunkan kadar LDL dengan menghambat aktivitas *HMG-CoA reductase* sehingga sintesis kolesterol terhambat, sehingga bermanfaat mencegah penyakit jantung koroner.⁸

Banyak penelitian telah mempelajari perbedaan penggunaan tanaman yang berbeda dalam pengobatan tradisional dengan membandingkan efek penggunaan tikus sebagai hewan laboratorium. Berdasarkan hal tersebut, peneliti ingin menguji efektivitas pengaruh pemberian jus tomat terhadap penurunan kolesterol darah pada tikus putih yang telah diinduksi diet tinggi lemak agar kadar kolesterol darah bisa mencapai 15,3- 34,5 mg/dl.⁹

1.2 Rumusan Masalah

Adakah efektivitas pemberian jus tomat terhadap penurunan kolesterol darah tikus putih yang telah diinduksi diet tinggi lemak?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui efektivitas pemberian jus tomat terhadap penurunan kadar trigliserida, LDL, HDL dan kolesterol total darah tikus putih yang telah diinduksi diet tinggi lemak.

1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1 Mengetahui kadar trigliserida, LDL, HDL dan kolesterol total pada berbagai kelompok tikus putih sebelum pemberian jus tomat

1.3.2.2 Mengetahui kadar trigliserida, LDL, HDL dan kolesterol total pada berbagai kelompok tikus putih setelah pemberian jus tomat.

1.3.2.3 Mengetahui perbedaan penurunan kadar trigliserida, LDL, HDL dan kolesterol total antara kelompok tikus putih yang diberi jus tomat.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Pendidikan

Penelitian ini diharapkan memberikan sumbangan pengetahuan tentang manfaat yang diberikan jus buah tomat.

1.4.2 Bagi Penelitian dan Pengembangan

Diharapkan penelitian ini dapat dikembangkan dalam pengobatan di bagian medis terutama pada penderita dislipidemia.

1.4.3 Bagi Pengabdian Masyarakat

Diharapkan dari hasil penelitian ini, dapat bermanfaat bagi penderita dislipidemia dengan cara mengkonversi dosis tikus menjadi dosis manusia.

1.5 Hipotesis

Terdapat perbedaan efektivitas pemberian jus tomat terhadap penurunan kolesterol darah tikus putih yang telah diinduksi diet tinggi lemak.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tomat (*Lycopersicum esculentum* M.)

2.1.1 Sejarah Singkat Tomat

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan keaekaragaman hayati. Tomat merupakan tanaman yang dapat tumbuh subur di iklim tropis. Tomat merupakan keluarga tumbuhan *solanaccae* yang berasal dari Amerika Tengah dan Selatan. Tomat (*Lycopersium esculentum* Mill) merupakan tumbuhan berbentuk semak yang termasuk ke golongan tanaman berbunga. Tomat termasuk sayuran yang berperan penting dalam gizi masyarakat.¹⁰

2.1.2 Sistematika Tomat¹¹

Para ilmuwan mengklasifikasikan tanaman tomat dengan sistematik sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Subkingdom : *Tracheobionia*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Subkelas : *Asteridae*
Ordo : *Solanales*
Famili : *Solaneceae*
Genus : *Solanum*
Spesies : *Lycopersicum esculentum*

2.1.3 Kandungan Tomat

Tomat mengandung banyak senyawa yang berguna bagi tubuh seperti alkaloid, solanin, saponin, asam folat, asam malat, asam sitrat, bioflavonoid termasuk likopen, dan β -karoten, protein, lemak, vitamin, mineral, dan histamin. Kandungan buah tomat per 100 gram adalah 30 kilo kalori, vitamin C 40 mg, vitamin A 1500 SI, sejumlah zat besi, kalsium, magnesium, kalium, yodium, zink,

fluoride, dan asam organik. Likopen merupakan salah satu kandungan senyawa yang paling banyak ditemukan pada tomat, dalam 100 gram tomat rata-rata mengandung likopen sekitar 3-5 mg. Likopen dalam tomat dapat menetralkan radikal bebas, bertindak sebagai antiplatelet dan mencegah aterosklerosis, yang merupakan salah satu penyebab stroke iskemik dan penyakit jantung koroner.⁵

Tomat dianggap sebagai bagian dari diet sehat karena rendah lemak dan tanpa kolesterol berbahaya. Nutrisi seperti Vitamin A, asam askorbat, kalium, dan folat hadir dalam konsentrasi yang signifikan dalam tomat. Kandungan nutrisi yang ada dalam tomat mentah, matang dan matang diberikan pada Tabel 2.1.³¹²

Tabel 2.1 Kandungan gizi buah tomat

Jenis zat gizi	Satuan	Tomat, merah, matang, mentah	Tomat, merah, matang, dimasak
Air	g	94.52	94.34
Kalori	kkal	18	18
Protein	g	0.88	0.95
Lemak	g	0.2	0.11
Karbohidrat	mg	3.89	4.01
Vitamin A	IU	833	489
Vitamin B	mg	0,019	0.0022
Vitamin C	mg	13.7	22.8
Vitamin E	mg	0.54	0.56
Besi	mg	10	11
Fosfor	mg	24	28
Kalsium	mg	1.37	1.31
Likopen	µg	2573	3041

2.1.4 Manfaat Tomat

Tomat dianggap sebagai bagian dari diet sehat karena rendah lemak dan tanpa kolesterol berbahaya. Bukti epidemiologis menunjukkan peran potensial fitokimia tomat dalam mencegah penyakit kardiovaskular. Tomat banyak mengandung vitamin A, vitamin C dan likopen. Senyawa likopen pada tomat berfungsi sebagai antioksidan, antiplatelet, serta menghambat aterosklerosis merupakan faktor risiko penyakit jantung koroner. Tomat dimanfaatkan sebagai jus mengandung sumber cairan, sumber vitamin, sumber mineral, dan sumber fitokimia. Jus tomat dapat membantu pencernaan, bijinya memiliki cairan licin atau gel berwarna kuning yang dapat mencegah penggumpalan dan pembekuan

darah, dan kulit tomat yang mengandung antioksidan, bahkan jika dimasak dengan matang, biji dan kulit tomat sulit dicerna.¹²

Mengonsumsi buah tomat sering dihubungkan dengan berkurangnya risiko kanker, inflamasi, penyakit tidak menular termasuk penyakit kardiovaskular seperti penyakit jantung koroner, hipertensi, diabetes, dan obesitas.¹³

2.2 Likopen

2.2.1 Definisi dan Manfaat Likopen

Likopen merupakan suatu karotenoid non-provitamin A yang terdapat pada buah dan sayur berwarna merah, terutama pada buah tomat dan produk-produk olahannya. Sebanyak 40 karbon rantai acyclic dan 13 ikatan rangkap serta memiliki beberapa bentuk isomer *in vivo* yang membentuk likopen. Adanya ikatan rangkap terkonjugasi pada senyawa tersebut menyebabkan likopen berfungsi sebagai anti radikal bebas yang paling baik dibanding karotenoid yang lain. Kemampuan senyawa likopen dalam mengendalikan radikal bebas 100 kali lebih efisien dibanding vitamin E. Hasil penelitian menunjukkan bahwa likopen dapat menetralkan hidrogen peroksida dan nitrogen peroksida.⁵

2.3 Hubungan Likopen Dengan Penurunan Kolesterol

Likopen adalah salah satu antioksidan yang dapat mempengaruhi profil lipid. Pada penelitian sebelumnya, mengatakan bahwa berdasarkan hasil meta-analisis konsumsi 25 mg likopen setiap hari dapat menurunkan sekitar 10% kolesterol LDL.⁸

Selain aktivitas antioksidan, likopen juga memiliki aktivitas non-oksidatif dengan menghambat kerja enzim HMG-KoA *reductase* yang berperan dalam sintesis kolesterol di hati sehingga memberikan efek hipokolesterolemik, mengaktifkan reseptor LDL, dan dapat meningkatkan degradasi LDL. Likopen dapat menekan sintesis kolesterol seluler kira-kira sekitar 40% melalui penghambatan kerja enzim HMG-KoA *reductase*.⁵

Penelitian pada manusia dalam pengontrolan dislipidemia menunjukkan bahwa kandungan likopen pada tomat dapat meningkatkan kadar kolesterol HDL

sekitar 15% serta kadar kolesterol LDL dan trigliserida mengalami penurunan kurang lebih 8% dengan mengonsumsi jus dan pasta tomat. Likopen memiliki sifat antioksidan, maka dapat melindungi tubuh dari berbagai penyakit, termasuk kanker dan penyakit jantung. Likopen bertindak sebagai antioksidan dalam tubuh dan berpotensi melampaui vitamin A, C, dan E. Likopen melindungi lipid plasma dari oksidasi radikal bebas.⁸

Mekanisme likopen menurunkan kadar kolesterol total, antara lain: likopen dapat memblokir aktifitas enzim *3-hidroxy-3 methylglutaryl-CoA reductase* (HMGKoA reductase), yakni enzim penting dalam sintesis kolesterol yang mengakibatkan terhambatnya sintesis kolesterol. Likopen yang terkandung dalam tomat dapat menurunkan kadar kolesterol dengan cara menghambat sintesis kolesterol seluler sekitar 40%, sehingga dapat menurunkan kadar kolesterol di pembuluh darah.¹⁴

2.4 Metabolisme Lipid

Metabolisme lipid meliputi biosintesis dan degradasi lipid seperti asam lemak, trigliserida, dan kolesterol.¹⁵ Metabolisme lipid terdiri dari tiga jalur yaitu jalur metabolisme eksogen, jalur metabolisme endogen, dan jalur reverse cholesterol transport. Jalur metabolisme eksogen dan metabolisme endogen berhubungan dengan metabolisme kolesterol, LDL dan trigliserida, sedangkan jalur *reverse cholesterol transport* hanya mengenai metabolisme kolesterol-HDL.¹⁶

Lemak dalam tubuh diangkut dalam bentuk kilomikron, asam lemak bebas, dan lipoprotein. Kilomikron terbentuk di lapisan usus dari asam lemak dan gliserol. Diserap dalam waktu jam setelah konsumsi (tahap pasca-penyerapan), sebagian besar kilomikron dibersihkan dari darah oleh jaringan adiposa dan hati. Enzim lipoprotein lipase, ditemukan di kapiler hati dan jaringan adiposa, memecah trigliserida untuk menyimpannya di jaringan adiposa. Kilomikron yang tinggi kolesterol diserap oleh hati. Lemak yang tersimpan diekstraksi dari jaringan adiposa saat diproses untuk energi. Enzim lipase yang sensitif terhadap hormon memecah trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol. Jumlah asam lemak

tergantung pada jumlah total makanan. Jaringan adiposa dan hati dapat mensintesis lemak dari kelebihan lemak, karbohidrat atau protein.¹⁷

2.5 Kolesterol

2.5.1 Definisi Kolesterol

Kolesterol merupakan salah satu bentuk lemak bebas dalam tubuh, dan ester pada asam lemak dan merupakan komponen utama sel saraf dan selaput sel otak.¹⁸

Kolesterol adalah lemak dalam darah yang diproduksi oleh hati dan dibutuhkan oleh tubuh. Ada dua jenis kolesterol, kolesterol eksogen dan kolesterol endogen. Kolesterol eksogen adalah kolesterol yang diserap oleh saluran pencernaan, dan kolesterol endogen adalah kolesterol yang dibentuk oleh sel-sel tubuh. Kolesterol tidak larut dalam air, dan transportasi kolesterol dibawa dalam darah sebagai komponen lipoprotein darah. Kolesterol tinggi dalam darah menyebabkan terbentuknya plak pada dinding arteri dan menyumbat saluran darah. Kondisi ini menyebabkan terhentinya atau tidak berfungsinya fungsi organ tertentu.¹⁹

Kolesterol merupakan salah satu unsur pembentuk membran sel dan lapisan luar lipoprotein plasma. Kolesterol ini termasuk kolesterol bebas, yang merupakan kombinasi asam lemak rantai panjang dalam bentuk ester kolesterol. Ester kolesterol adalah bentuk penyimpanan kolesterol yang ditemukan terutama di jaringan tubuh.⁵

Kolesterol merupakan salah satu jenis lipid di dalam tubuh, selain fosfolipid dan trigliserida (TG). Sifat lipid susah larut dalam lemak, oleh karena itu diperlukan protein sebagai zat pelarut yaitu apolipoprotein atau apoprotein antara lain Apo A, Apo B, Apo C dan Apo E. Setiap lipoprotein memiliki ukuran, densitas, komposisi lemak dan komposisi apoprotein yang berbeda. Dapat dibedakan enam jenis lipoprotein pada manusia, yaitu *high-density lipoprotein* (HDL), *low-density lipoprotein* (LDL), *very low density lipoprotein* (VLDL), kilomikron, dan lipoprotein kecil.²⁰

2.5.2 Pembentukan Kolesterol

Kolesterol dapat membentuk ester, terutama dengan asam lemak. Hampir 70% kolesterol dalam lipoprotein plasma sebenarnya dalam bentuk ester kolesterol. Selain kolesterol yang diserap setiap hari dari saluran pencernaan, yang disebut kolesterol eksogen, lebih banyak lagi, yang disebut kolesterol endogen, terbentuk di sel-sel tubuh. Pada dasarnya, semua kolesterol endogen yang bersirkulasi dalam lipoprotein plasma dibentuk di hati, tetapi semua sel lain dalam tubuh memproduksi setidaknya sejumlah kecil kolesterol. Hal ini sesuai dengan fakta bahwa sebagian besar struktur membran dari semua sel sebagian terdiri dari zat ini. Struktur dasar kolesterol adalah inti sterol. Inti sterol seluruhnya terdiri dari molekul asetil KoA. Sebagai alternatif, sterol inti dapat diresepkan dengan berbagai rantai samping (1) untuk membentuk kolesterol. (2) asam folat, yang merupakan dasar dari asam empedu yang terbentuk di hati; (3) Beberapa steroid penting disekresikan oleh korteks adrenal, ovarium, dan testis. 20

2.5.3 Manfaat Khusus Kolesterol Dalam Tubuh

Kolesterol merupakan zat yang berperan sebagai precursor, seperti senyawa steroid, kortikosteroid, asam empedu, vitamin D dan hormone seksual. (1) Kelenjar adrenal untuk membentuk *hormon adrenokortikal*, (2) Ovarium untuk membentuk *progesterone* dan *estrogen*, dan (3) testis untuk membentuk *testosteron*. Kolesterol merupakan lemak untuk mensintesis senyawa penting seperti asam folat dan hormone di hati.⁵

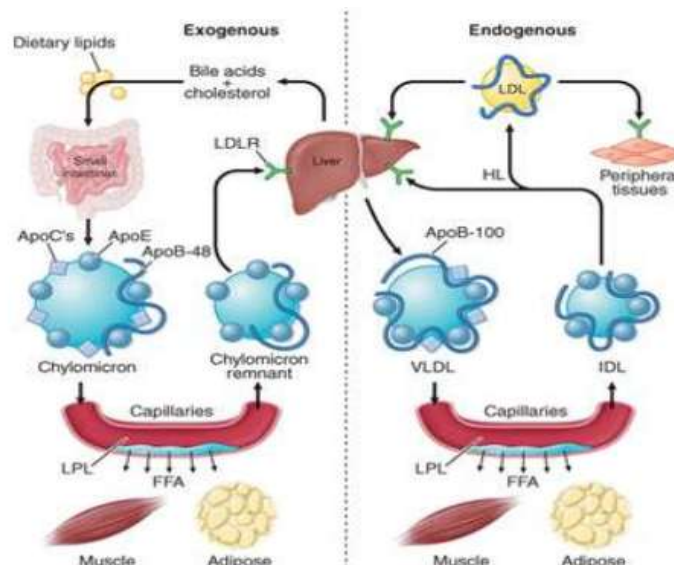
2.6 Dislipidemia

2.6.1 Definisi, Etiologi dan Patogenesis Dislipidemia

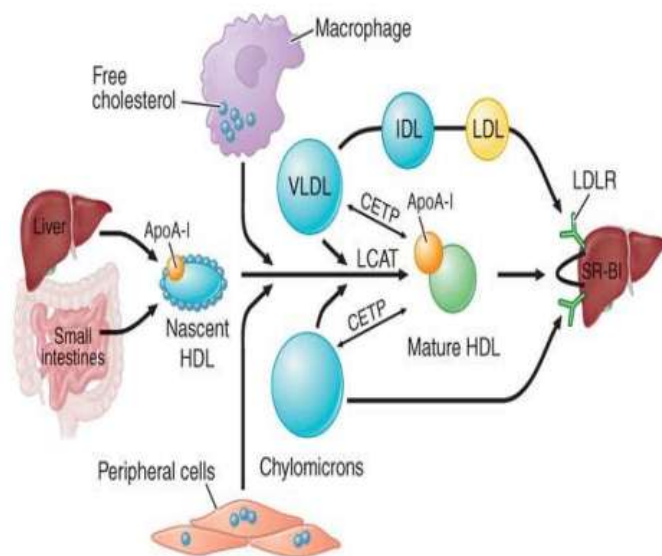
Dislipidemia ditandai dengan peningkatan maupun penurunan fraksi lipid atau kelainan metabolisme lipid dalam plasma. Kelainan fraksi lipid utama adalah kenaikan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, trigliserida serta penurunan kolesterol HDL. Kadar kolesterol LDL dan HDL abnormal dapat mengakibatkan pengendapan kolesterol pada dinding pembuluh darah yang akan menyebabkan pengerasan pada pembuluh darah (aterosklerosis). Aterosklerosis adalah penyumbatan pembuluh darah akibat penumpukan kolesterol di dinding arteri.

saluran arteri yang telah mengalami aterosklerosis akan mengalami proses penyempitan, kehilangan fleksibilitas dan pengerasan dinding arteri.¹⁸

Metabolisme lipid terdiri dari tiga jalur metabolisme, yaitu jalur eksogen, endogen, dan jalur reverse cholesterol transport. metabolisme kolesterol, LDL, dan trigliserida, melibatkan jalur metabolisme eksogen dan endogen sedangkan jalur reverse cholesterol transport hanya mempengaruhi metabolisme kolesterol HDL. Proses aterosklerosis dimulai ketika terjadi kerusakan atau disfungsi endotel pada dinding arteri. Kemungkinan penyebab kerusakan endotel ini karena kadar LDL tinggi. Kolesterol yang dibawa oleh LDL kadar tinggi dapat mengendap di lapisan subendotelial, karena itu LDL bersifat aterogenik yang menyebabkan aterosklerosis. Lapisan subendotelial tidak memiliki proteksi antioksidan yang tinggi sehingga LDL dengan mudah menembus lapisan ini. LDL masuk ke sel endotel, setelah itu LDL dioksidasi dan membentuk LDL teroksidasi. LDL teroksidasi ini memiliki peran terhadap kerusakan endotel, sehingga terjadi migrasi LDL ke dalam sel endotel. LDL teroksidasi dapat menyebabkan kerusakan endotel, migrasi monosit dan limfosit ke daerah tunika intima, mengkonversi monosit menjadi makrofag, dan peristiwa lain yang terjadi selama perkembangan aterosklerosis.¹⁶



Gambar 2.1 Jalur eksogen dan endogen metabolisme lipid di dalam tubuh.¹⁶



Gambar 2.2 Jalur *reverse cholesterol transport* metabolisme lipid di dalam tubuh.¹⁶

Tabel 2.2 Klasifikasi kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL, dan trigliserida menurut NCEP-ATP III 2001 mg/dl.²¹

Kolesterol Total	Keterangan
Kadar kolesterol total (mg/dl)	
<200	Optimal
200 – 239	Diinginkan
≥240	Tinggi
Kadar kolesterol LDL (mg/dl)	
<100	Optimal
100 – 129	Mendekati
130 – 159	optimal Diinginkan
160 – 189	Tinggi
≥190	Sangat tinggi
Kadar kolesterol HDL (mg/dl)	
<40	Rendah Tinggi
≥60	
Trigliserida (mg/dl)	
<150	Optimal
150 – 199	Diinginkan
200 – 499	Tinggi
≥500	Sangat tinggi

2.7 Hubungan Dislipidemia dengan Penyakit Jantung Koroner

Dislipidemia sebagai faktor risiko PJK, yang ditunjukkan dengan peningkatan atau penurunan kadar lipoprotein plasma. Beberapa metode telah digunakan untuk mengklasifikasikan lipoprotein dalam hal densitas, sifat fisik dan kimia. Berdasarkan klasifikasi ini, berbagai lipoprotein termasuk kilomikron, IDL, VLDL, LDL, HDL dan *apolipoprotein* (Apo) yang mengandung kadar serum Apo A, Apo B, Apo C, Apo E diketahui adanya peningkatan kadar kolesterol serum dengan peningkatan keparahan aterosklerosis. Aterosklerosis menyebabkan penyumbatan arteri koroner, menyebabkan ketidakseimbangan antara kebutuhan jantung untuk perfusi dan suplai darah teroksigenisasi ke arteri koroner.²²

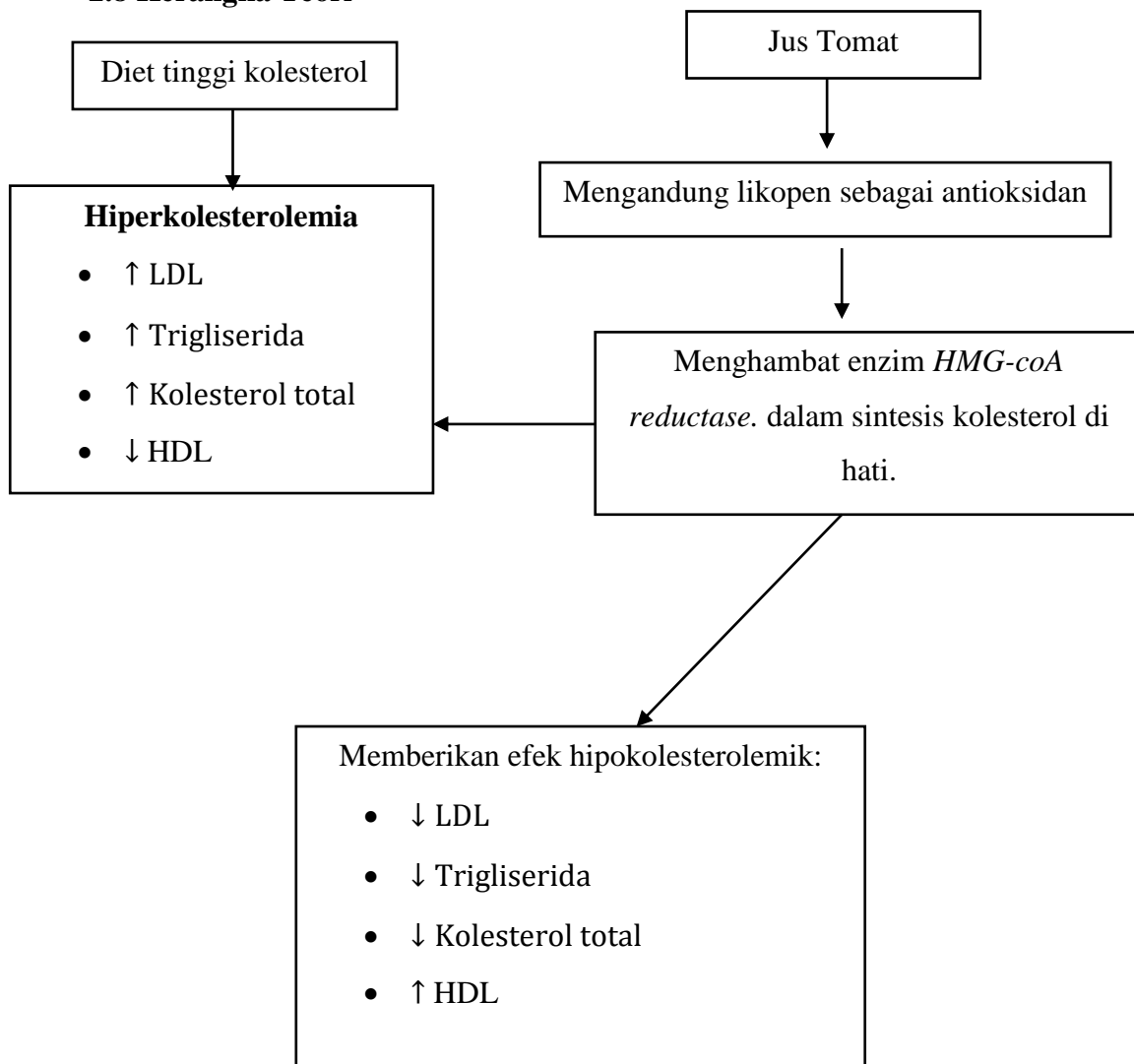
Penyakit jantung koroner ditandai dengan penyempitan pembuluh darah arteri jantung yang disebut pembuluh darah koroner. Seperti organ lainnya, jantung membutuhkan makanan dan oksigen untuk memompa darah ke seluruh tubuh, dan keseimbangan antara suplai dan ekskresi bekerja dengan baik. Ketika arteri koroner tersumbat atau menyempit, suplai darah ke jantung berkurang, suplai nutrisi dan oksigen tidak seimbang, arteri koroner menyempit, dan aliran darah ke jantung berkurang, menimbulkan manifestasi klinis adalah nyeri dada.²³

Kandungan zat gizi dalam makanan bisa mempengaruhi kadar kolesterol darah. Seorang pasien dengan penyakit jantung koroner memiliki risiko penyakit yang lebih tinggi jika lipid darahnya tinggi, dibandingkan dengan mereka yang memiliki kadar lipid rendah/normal, sehingga mereka harus memperhatikan kebutuhan nutrisi yang tepat. Mengonsumsi makanan yang tidak sehat, banyak makan yang mengandung lemak dan kolesterol, sedikit serat, asam lemak tak jenuh dan makan sedikit vitamin C, dapat meningkatkan kadar kolesterol darah dan meningkatkan risiko penyakit jantung koroner.²⁴

Pada penelitian sebelumnya mengenai efektivitas pemberian jus tomat terhadap penurunan kolesterol tikus putih yang diinduksi diet tinggi lemak menyatakan bahwa jus tomat dapat menurunkan kadar kolesterol darah tikus putih yang telah diinduksi kuning telur sebelumnya. Didapati hasil penurunan kadar kolesterol sebanyak 18,79 mg/dl. Sampel sebanyak 24 ekor tikus yang dibagi 4 kelompok (kelompok kontrol positif, kelompok kontrol negatif,

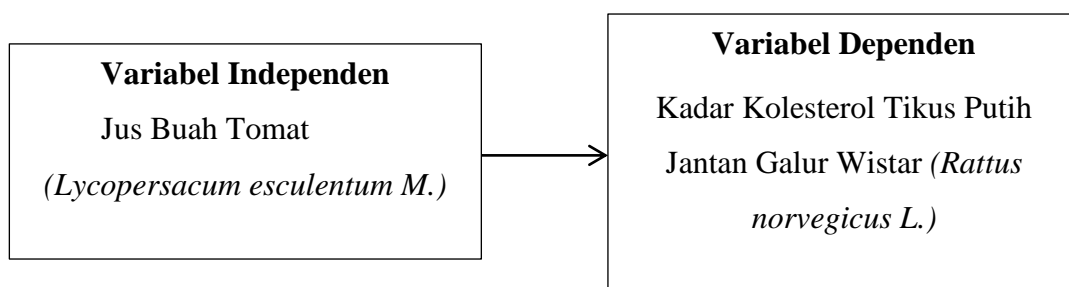
kelompok perlakuan 1, kelompok perlakuan 2) dengan melakukan pemeriksaan *pretest dan posttest*. Masing-masing kelompok didapatkan hasil kadar kolesterol total pada tikus setelah pemberian jus buah tomat selama satu minggu dengan nilai rata-rata kolesterol total pada sampel kelompok kontrol positif dengan nilai rata-rata didapati $p > 0,05$. Nilai rata-rata kolesterol total pada kelompok kontrol negative didapati $p > 0,005$. Nilai rata-rata kolesterol total pada kelompok perlakuan 1 didapati $p > 0,005$. Nilai rata-rata kolesterol total pada kelompok perlakuan 2 didapati $p > 0,005$. Kemudian dilakukan uji *Repeat ANOVA* dengan hasil rata-rata selisih antara intervensi dan *posttest* untuk melihat rata-rata kenaikan atau penurunan kadar kolesterol total setelah pemberian perlakuan pada masing-masing kelompok. Pada kelompok kontrol positif naik dengan nilai 16,95 mg/dl, kelompok kontrol negatif naik 0,8 mg/dl, dan pada kelompok perlakuan jus tomat turun 18,79 mg/dl. Dapat disimpulkan pada kelompok kontrol positif dan negatif tidak terjadi penurunan, sedangkan pada kelompok perlakuan jus tomat mengalami penurunan kadar kolesterol.²⁵

2.8 Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka Teori

2.9 Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala Ukur	Hasil
Jus Buah Tomat	Buah tomat merah matang yang dihaluskan dengan <i>juicer</i> tanpa air	Sprit	Nominal	Penurunan kadar kolesterol (+)
Kadar kolesterol total normal tikus	Nilai yang diperiksa dengan mengambil darah di lateral ekor tikus dan diukur di laboratorium	Spektrofotometer	Rasio	Kadar normal kolesterol total tikus = 10-54mg/dl
Kadar <i>Trigliserida</i> (TG) normal tikus	Nilai yang diperiksa dengan mengambil darah di lateral ekor tikus dan diukur di laboratorium	Spektrofotometer	Rasio	Kadar normal TG tikus = 26-145 mg/dl
Kadar <i>High Density Lipoprotein</i> (HDL) normal tikus	Nilai yang diperiksa dengan mengambil darah di lateral ekor tikus dan diukur di laboratorium	Spektrofotometer	Rasio	Kadar normal HDL tikus = 35-85 mg/dl
Kadar <i>Low Density Lipoprotein</i> (LDL) normal tikus	Nilai yang diperiksa dengan mengambil darah di lateral ekor tikus dan diukur di laboratorium	Spektrofotometer	Rasio	Kadar LDL tikus = 7- 27,2 mg/dl
Kuning Telur	Kuning telur yang berasal dari telur burung puyuh sudah terpisah dari telur putihnya yang sudah dikocok	Sprit	Ordinal	Penurunan kadar kolesterol (-)

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen dengan menggunakan hewan coba menggunakan rancangan *Pretest and Post test with control group*.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1 Waktu Penelitian

Tabel 3.2 Waktu Penelitian

Kegiatan	2021		2022				
	Juli	Agustus	Januari	Mei	Juni	Juli	Agustus
Pembuatan Proposal Sidang	■						
Persiapan sampel Penelitian			■				
Penelitian				■			
Penelitian Penyusunan data hasil Penelitian					■	■	■
Analisis data						■	■
Pembuatan laporan hasil							■

3.3.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Unit Pengelola Hewan Laboratorium (UPHL) Departemen Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) dan UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Sumatera Utara.

3.4 Populasi dan Sample Penelitian

3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi yang diteliti meliputi tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan dewasa berusia >3 bulan, yang diperoleh dari UPHL (Unit Pengelolaan Hewan Laboratorium) Departemen Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.4.2 Sample Penelitian

Sample penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus Federer dengan penjabaran sebagai berikut:

$$\text{Rumus} = (n-1)(t-1) \geq 15$$

Dimana n = jumlah sample dan t = kelompok sample. Maka dalam penelitian ini didapati:

$$(n-1)(t-1) \geq 15$$

$$(n-1)(4-1) \geq 15$$

$$(n-1)(3) \geq 15$$

$$3n-3 \geq 15$$

$$3n \geq 15+3$$

$$3n \geq 18$$

$$n = 6.$$

Dimana pada penelitian ini jumlah sampel sebanyak 6 untuk tiap kelompok perlakuan dengan 4 kelompok perlakuan sehingga dibutuhkan 32 ekor tikus pada penelitian ini, dengan rincian 24 ekor untuk diberi perlakuan dan 2 ekor tikus untuk tiap kelompok sebagai cadangan. Sampel penelitian ini dibagi atas 4 kelompok dengan rincian sebagai berikut:

1. Kelompok kontrol negatif: tikus yang diberi makanan standar.
2. Kelompok kontrol positif: tikus yang diberi kuning telur puyuh 6,25 g/kgBB.
3. Kelompok perlakuan 1: tikus yang diberi kuning telur puyuh 6,25 g/kgBB kemudian diberikan jus buah tomat 11ml/kgBB setiap satu kali dalam sehari.
4. Kelompok perlakuan 2: tikus yang diberi kuning telur 6,25 g/kgBB kemudian diberikan jus buah tomat 30 ml/kgBB setiap satu kali dalam sehari.^{28,29}

3.5 Persiapan Sampel

3.5.1 Alat dan Bahan

3.5.1.1 Alat

1. Kandang tikus beserta perlengkapannya
2. Timbangan hewan
3. Sonde lambung
4. Sduit
5. Masker
6. Sarung tangan
7. *Juicer*
8. Tabung reaksi
9. Pipet otomatis
10. Rak tabung
11. Spektrofotometer
12. Vorteks
13. Spidol
14. Gelas ukur.

3.5.1.2 Bahan

1. Kuning telur
2. Buah tomat
3. Pereaksi kolesterol
4. Aquades
5. Darah tikus
6. Pangan tikus

3.5.2 Pembuatan Kuning Telur³

Pembuatan diet tinggi lemak pada penelitian ini menggunakan kuning telur puyuh. Diet kuning telur dibuat dengan cara:

1. Memisahkan kuning dan putih telur puyuh.
2. Membuat emulsi kuning telur dengan cara mengocok perlahan.

3. Tentukan dosisnya 6,25 g/kgBB (untuk tikus putih digunakan dosis maksimal 3cc).
4. Memberikan diet kuning telur tersebut menggunakan *gavage*, diberi setiap hari selama satu 7 hari.

3.5.3 Profil Kolesterol²⁶

a. Pengukuran kolesterol total

Pengambilan darah tikus dari vena ekor (*Vena Lateralis* ekor), dengan cara:

1. Sebelum dilakukan pengambilan darah, tikus dipuasakan terlebih dahulu selama 12-18 jam.
2. Tikus dipanaskan atau dijemur dibawah sinar matahari atau lampu selama 10 menit agar *Vena Lateralis* dilatasi.
3. Tikus dimasukkan dalam selongsong yang sesuai dengan ukuran tubuh tikus.
4. Sediakan tiga tabung reaksi, masing-masing diberi label blanko, standar dan sampel.
5. Kemudian sampel segera dikirim ke UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Sumatera Utara, dalam bentuk tabung dengan suhu ruang.
6. Kemudian sampel di periksa di UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Sumatera Utara dan dilakukan pemeriksaan pada tabung blanko dengan cara memasukkan aquades sebanyak 10 μ l. Pada tabung standar dimasukkan larutan standar sebanyak 10 μ l. Pada tabung sampel serum dipipet sebanyak 10 μ l kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi.
7. Menambahkan reagen kolesterol sebanyak 1000 μ l pada masing- masing tabung kemudian di vortex.
8. Membiarkan tiap-tiap tabung tersebut selama 20 menit pada suhu kamar dan ukur pada panjang gelombang 500 nm terhadap blanko.

Kadar kolesterol total dihitung dengan rumus seagai berikut:

$$C = \frac{A \text{ Sampel}}{A \text{ Standar}} \times C_{St}$$

Keterangan:

C = Kadar kolesterol (mg/dl)

A = Serapan

C St = Kadar kolesterol standar (200 mg/dl)

b. Pengukuran kadar trigliserida

1. Sediakan tiga tabung reaksi, masing-masing diberi label blanko, standar dan sampel.
2. Kemudian sampel segera dikirim ke UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Sumatera Utara, dalam bentuk tabung dengan suhu ruang.
3. Kemudian sampel di periksa di UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Sumatera Utara dan dilakukan pemeriksaan pada tabung blanko dengan cara memasukkan aquades sebanyak 10 µl. Pada tabung standar dimasukkan larutan standar sebanyak 10 µl. Pada tabung sampel serum dipipet sebanyak 10 µl kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi.
4. Menambahkan pereaksi trigliserida sebanyak 1000 µl pada masing-masing tabung kemudian di vortex.
5. Membiarkan tiap-tiap tabung tersebut selama 20 menit pada suhu kamar dan ukur pada panjang gelombang 500 nm terhadap blanko.

Kadar trigliserida dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$C = \frac{A \text{ Sampel}}{A \text{ Standar}} \times C_{St}$$

Keterangan:

C = Kadar trigliserida (mg/dl)

A = Serapan

C St = Kadar trigliserida standar (200 mg/dl).

c. Pengukuran kadar HDL²⁷

1. Sampel segera dikirim ke UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Sumatera Utara, dalam bentuk dengan suhu ruang.
2. Kemudian sampel di periksa di UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Sumatera Utara dan dilakukan pemeriksaan dengan tahapan sebagai berikut.
3. Pembuatan reagen *precipitan* menggunakan semimikron dengan perbandingan 4:1 (4 reagen precipitan : 1 air) dan dicampur larutan supranatan.
4. Kemudian satu tabung reaksi masukkan 200 µl serum tikus, campurkan dengan reagen yang telah dicampurkan dengan air (4:1) sebanyak 500 µl.
5. Biarkan 10 menit pada suhu ruangan, *centrifuge* selama 2 menit pada 1000 rpm, setelah itu larutan supernatan didapatkan.
6. Siapkan dua tabung reaksi (standar dan blanko), pada tabung standar masukkan 1000 µl reagen standar, sedangkan pada tabung blanko masukkan 1000 µl serum darah tikus, tambahkan 100 µl pada masing-masing tabung (standar dan blanko) larutan supranatan.
7. Vortex, inkubasi selama 20 menit pada suhu ruangan, baca absorbansi masing-masing tabung dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 500nm.

Kadar HDL dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$C = \frac{A \text{ Sampel}}{A \text{ Standar}} \times CSt$$

Keterangan:

C = Kadar HDL (mg/dl)

A = Serapan

C St = Kadar HDL standar (200 mg/dl).

d. Pengukuran LDL

1. Sampel segera dikirim ke UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Sumatera Utara, dalam bentuk tabung dengan suhu ruang.
2. Kemudian sampel di periksa di UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Sumatera Utara dan dilakukan pemeriksaan dengan tahapan sebagai berikut.
3. Darah ditampung pada eppendorf sebanyak 2-3 cc, kemudian diletakkan miring dengan sudut 45° dan dibiarkan mengendap pada suhu kamar selama 20 menit.
4. Sentrifugasi tabung darah tersebut selama 20 menit dengan kecepatan 3000 rpm.
5. Memisahkan serum untuk kemudian diukur kadar LDLnya.

Dalam menghitung LDL dipergunakan rumus:

$$\text{LDL (mg/dl)} = \text{Total Cholesterol} - \text{HDL(mg/dl)}.$$

3.6 Kriteria Inklusi dan Kriteria Eksklusi

3.6.1 Kriteria Inklusi

Tikus putih (*Rattus norvegicus L*) jantan telah diketahui sifat-sifatnya secara sempurna, mudah dipelihara, dan merupakan hewan yang relatif sehat dan cocok untuk berbagai penelitian. Ciri-ciri morfologi *Rattus norvegicus* antara lain:

1. Memiliki berat badan 100-200 gram.
2. Usia 2-3 bulan.
3. Sehat dan aktif.
4. Tidak ada kelainan anatomis.

3.6.2 Kriteria Eksklusi

1. Tikus putih jantan yang mati selama penelitian.

3.7 Variabel Penelitian

3.7.1 Variabel Independen

1. Jus buah tomat yang dihaluskan dengan *juicer* tanpa air yang kemudian ditampung didalam wadah dan diberikan kepada tikus sekali dalam sehari dengan menggunakan sonde lambung.

3.7.2 Variabel Dependen

1. Kadar kolesterol yang diambil dengan cara mengambil sampel darah di lateral ekor tikus putih yang ditusuk dengan menggunakan lanset yang kemudian diukur di UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Sumatera Utara.

3.8 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, yang mana data ini diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan secara langsung oleh peneliti.

3.9 Pengolahan dan Analisis Data

3.10 Pengolahan Data

Adapun langkah-langkah pengolahan data meliputi:

a. Editing

Dilakukan untuk memeriksa ketepatan dan kelengkapan data.

b. Coding

Data yang telah terkumpul dan dikoreksi ketepatan dan kelengkapannya kemudian diberi kode oleh peneliti secara manual sebelum diolah dengan program komputer.

c. Entry

Data yang telah dibersihkan kemudian dimasukkan ke dalam program komputer.

d. Data Cleaning

Pemeriksaan semua data yang telah dimasukkan ke dalam program komputer guna menghindari terjadinya kesalahan dalam memasukkan data.

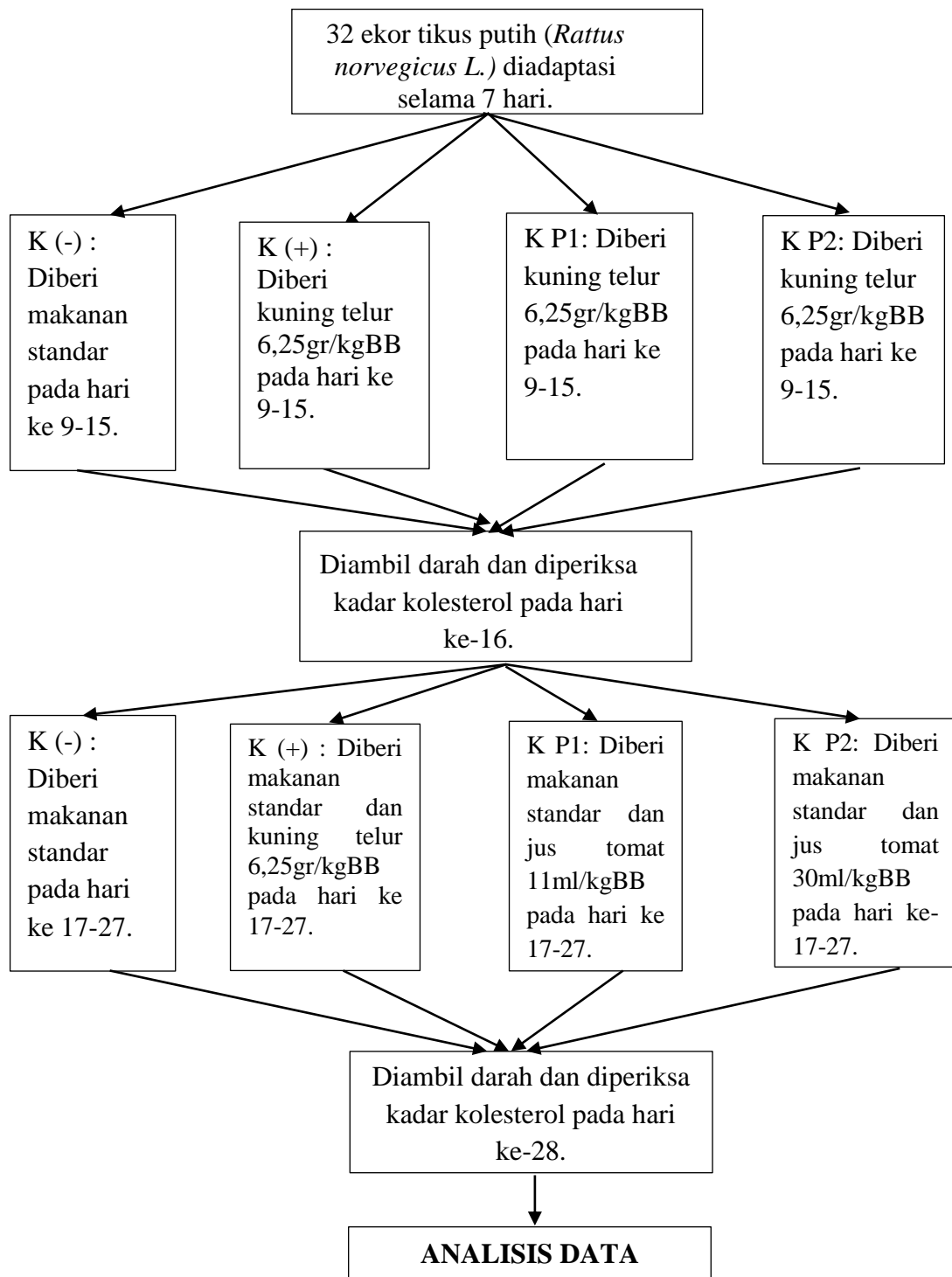
e. *Saving*

Penyimpanan data untuk siap dianalisis.

3.10.1 Analisis Data

Data yang didapat dari setiap variabel pengamatan dicatat dan kemudian disusun ke dalam bentuk grafik. Data kuantitatif (variabel dependen) yang didapatkan, diuji kemaknaannya terhadap pengaruh kelompok perlakuan (variabel independen) dengan uji statistik. Urutan uji untuk kadar kolesterol diawali dengan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Levene Test* maka akan dilanjutkan dengan uji *Repeated ANOVA* untuk data dengan pengamatan berulang dari 1 perlakuan.

3.11 Kerangka Kerja



BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Karakteristik Berat Badan Tikus Percobaan Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Hasil pengukuran berat badan sebelum dan sesudah perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.1 Karakteristik Rerata Berat Badan Tikus Percobaan Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Perlakuan	Rerata Berat Badan <i>Pretest</i> (gram)	Rerata Berat Badan <i>Posttest</i> (gram)
Kontrol Positif	200,11 ± 4,48	247,90 ± 9,46
Kontrol Negatif	163,22 ± 1,05	205,95 ± 3,79
P1	198,15 ± 5,31	296,88 ± 9,21
P2	188,93 ± 9,85	305,72 ± 4,49

Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan bahwa rata-rata berat badan tikus mengalami peningkatan baik pada kelompok kontrol positif, perlakuan satu dan perlakuan dua setelah diinduksi diet tinggi lemak menggunakan kuning telur puyuh dengan dosis 6,25 g/kgBB yang diberikan setiap hari selama 7 hari.

4.1.2 Nilai Rerata Kolesterol Darah Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Dari hasil penelitian setelah dilakukan intervensi didapatkan rata-rata perubahan kadar kolesterol total seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.2 Nilai Rata-Rata Kolesterol Total Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Sampel	Waktu Pemeriksaan	Rerata ± SD (mg/dl) Kolesterol Total	p
Kontrol Positif	<i>Pretest</i>	104,67 ± 7,94	0,595
	<i>Posttest</i>	118,17 ± 7,46	0,219
Kontrol Negatif	<i>Pretest</i>	52,33 ± 1,63	0,505
	<i>Posttest</i>	51,67 ± 2,25	0,404
Perlakuan Satu	<i>Pretest</i>	118,50 ± 14,27	0,776
	<i>Posttest</i>	84,67 ± 6,34	0,336
Perlakuan Dua	<i>Pretest</i>	115,33 ± 7,81	0,833
	<i>Posttest</i>	65,00 ± 5,65	0,219

Pada tabel 4.2 dapat dilihat rerata dan standar deviasi kolesterol total pada kelompok kontrol positif sebelum perlakuan $104,67 \pm 7,94$ mg/dl dan setelah perlakuan $118,17 \pm 7,46$ mg/dl. Rerata dan standar deviasi ada kontrol negatif sebelum perlakuan $52,33 \pm 1,63$ mg/dl dan setelah perlakuan $51,67 \pm 2,25$ mg/dl. Untuk perlakuan satu dijumpai *pretest* $118,50 \pm 14,27$ mg/dl dan *posttest* $84,67 \pm 6,34$ mg/dl. Sedangkan rerata dan standar deviasi perlakuan dua *pretest* $115,33 \pm 7,81$ mg/dl dan *posttest* $65,00 \pm 5,65$ mg/dl.

Tabel 4.3 Nilai Rata-Rata Trigliserida Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Sampel	Waktu Pemeriksaan	Rerata \pm SD (mg/dl) Trigliserida	p
Kontrol Positif	<i>Pretest</i>	$185,17 \pm 29,39$	0,690
	<i>Posttest</i>	$213,17 \pm 30,69$	0,445
Kontrol Negatif	<i>Pretest</i>	$30,33 \pm 2,80$	0,660
	<i>Posttest</i>	$29,33 \pm 1,21$	0,415
Perlakuan Satu	<i>Pretest</i>	$218,83 \pm 48,00$	0,383
	<i>Posttest</i>	$150,50 \pm 26,62$	0,383
Perlakuan Dua	<i>Pretest</i>	$203,50 \pm 56,69$	0,148
	<i>Posttest</i>	$85,67 \pm 37,79$	0,103

Pada tabel 4.3 dapat dilihat rerata dan standar deviasi trigliserida pada kelompok kontrol positif sebelum perlakuan $185,17 \pm 29,39$ mg/dl dan setelah perlakuan $213,17 \pm 30,69$ mg/dl. Pada kelompok kontrol negatif sebelum perlakuan $30,33 \pm 2,80$ mg/dl dan setelah perlakuan $29,33 \pm 1,21$ mg/dl. Selanjutnya rerata dan standar deviasi perlakuan satu dijumpai *pretest* $218,83 \pm 48,00$ mg/dl dan *posttest* $150,50 \pm 26,62$ mg/dl. Sedangkan pada perlakuan dua dijumpai *pretest* $203,50 \pm 56,69$ mg/dl dan *posttest* $85,67 \pm 37,79$ mg/dl.

Tabel 4.4 Nilai Rata-Rata HDL Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Sampel	Waktu Pemeriksaan	Rerata \pm SD (mg/dl) HDL	p
Kontrol Positif	<i>Pretest</i>	$27,00 \pm 2,53$	0,757
	<i>Posttest</i>	$23,83 \pm 2,40$	0,324
Kontrol Negatif	<i>Pretest</i>	$38,67 \pm 2,16$	0,964
	<i>Posttest</i>	$37,50 \pm 1,51$	0,389
Perlakuan Satu	<i>Pretest</i>	$22,83 \pm 2,85$	0,258
	<i>Posttest</i>	$28,83 \pm 1,94$	0,452
Perlakuan Dua	<i>Pretest</i>	$20,50 \pm 1,87$	0,961
	<i>Posttest</i>	$33,67 \pm 3,01$	0,901

Dari tabel 4.4 dapat dilihat rerata dan standar deviasi HDL pada kelompok kontrol positif sebelum perlakuan $27,00 \pm 2,53$ mg/dl dan setelah perlakuan $23,83 \pm 2,40$ mg/dl. Rerata dan standar deviasi ada kontrol negatif sebelum perlakuan $38,67 \pm 2,16$ mg/dl dan setelah perlakuan $37,50 \pm 1,51$ mg/dl. Untuk perlakuan satu dijumpai *pretest* $22,83 \pm 2,85$ mg/dl dan *posttest* $28,83 \pm 1,94$ mg/dl. Sedangkan rerata dan standar deviasi perlakuan dua *pretest* $20,50 \pm 1,87$ dan *posttest* $33,67 \pm 3,01$ mg/dl.

Tabel 4.5 Nilai Rata-Rata LDL Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Sampel	Waktu Pemeriksaan	Rerata \pm SD (mg/dl) LDL	p
Kontrol Positif	<i>Pretest</i>	$40,67 \pm 7,06$	0,474
	<i>Posttest</i>	$51,67 \pm 7,52$	0,988
Kontrol Negatif	<i>Pretest</i>	$8,50 \pm 1,04$	0,101
	<i>Posttest</i>	$8,17 \pm 1,16$	0,820
Perlakuan Satu	<i>Pretest</i>	$52,17 \pm 6,33$	0,307
	<i>Posttest</i>	$25,67 \pm 4,50$	0,663
Perlakuan Dua	<i>Pretest</i>	$54,33 \pm 7,23$	0,112
	<i>Posttest</i>	$14,33 \pm 3,38$	0,165

Dari tabel 4.5 dapat dilihat rerata dan standar deviasi LDL pada kelompok kontrol positif sebelum perlakuan $40,67 \pm 7,06$ mg/dl dan setelah perlakuan $51,67 \pm 7,52$ mg/dl. Pada kelompok kontrol negatif sebelum perlakuan $8,50 \pm 1,04$ mg/dl dan setelah perlakuan $8,17 \pm 1,16$ mg/dl. Selanjutnya rerata dan standar deviasi perlakuan satu dijumpai *pretest* $52,17 \pm 6,33$ mg/dl dan *posttest* $25,67 \pm 4,50$ mg/dl. Sedangkan pada perlakuan dua dijumpai *pretest* $54,33 \pm 7,23$ mg/dl dan *posttest* $14,33 \pm 3,38$ mg/dl.

4.1.3 Perbedaan Rata-Rata Kolesterol Darah Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Selanjutnya dilakukan analisis mengenai perbedaan rata-rata pada kolesterol total, trigliserida, HDL dan LDL sebelum dan sesudah perlakuan. Hasil uji normalitas menggunakan dengan *shapiro wilk* dan semua data berdistribusi normal sehingga dapat dilanjutkan ke uji *Repeated ANOVA* dan didapatkan nilai sebagai berikut:

Tabel 4.6 Perbedaan Rata-Rata Kolesterol Total Berdasarkan Kelompok Perlakuan

Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	p
Kontrol positif	104,67	118,17	0,001
Kontrol negatif	52,33	51,67	0,286
P1	118,50	84,67	0,001
P2	115,33	65,00	0,000

***Repeated ANOVA**

Pada tabel 4.6 dapat dilihat perbedaan rata-rata kolesterol total pada semua kelompok memiliki nilai $p < 0,05$ yang berarti bahwa terdapat perbedaan rata-rata kolesterol total yang bermakna sebelum dan sesudah perlakuan yang terjadi pada semua kelompok perlakuan.

Tabel 4.7 Perbedaan Rata-Rata Trigliserida Berdasarkan Kelompok Perlakuan

Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	p
Kontrol positif	185,17	213,17	0,000
Kontrol negatif	30,33	29,33	0,456
P1	218,83	150,50	0,001
P2	203,50	85,67	0,001

***Repeated ANOVA**

Pada table 4.7 dapat dilihat perbedaan rata-rata trigliserida pada semua kelompok memiliki nilai $p < 0,05$ yang berarti bahwa terdapat perbedaan rata-rata trigliserida yang bermakna sebelum dan sesudah perlakuan yang terjadi pada semua kelompok perlakuan.

Tabel 4.8 Perbedaan Rata-Rata HDL Berdasarkan Kelompok Perlakuan

Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	p
Kontrol positif	27,00	23,83	0,003
Kontrol negatif	38,67	37,50	0,110
P1	22,83	28,83	0,000
P2	20,50	33,67	0,000

***Repeated ANOVA**

Pada tabel 4.8 dapat dilihat perbedaan rata-rata HDL pada semua kelompok memiliki nilai $p < 0,05$ yang berarti bahwa terdapat perbedaan rata-rata HDL yang bermakna sebelum dan sesudah perlakuan yang terjadi pada semua kelompok perlakuan.

Tabel 4.9 Perbedaan Rata-Rata LDL Berdasarkan Kelompok Perlakuan

Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	p
Kontrol positif	40,67	51,67	0,005
Kontrol negatif	8,50	8,17	0,363
P1	52,17	25,67	0,001
P2	54,33	14,33	0,014

***Repeated ANOVA**

Pada table 4.9 dapat dilihat perbedaan rata-rata LDL pada semua kelompok memiliki nilai $p < 0,05$ yang berarti bahwa terdapat perbedaan rata-rata LDL yang bermakna sebelum dan sesudah perlakuan yang terjadi pada semua kelompok perlakuan.

4.1.4 Perbedaan Kolesterol Darah *Post-Test* Antar Kelompok Penelitian

Berikut adalah perbedaan kadar kolesterol darah *posttest* antar kelompok :

Tabel 4.10 Perbedaan Kadar Kolesterol Total *Post-Test* Antar Kelompok

Kelompok	Perbedaan Rerata	Indeks kepercayaan		Nilai p*
		95%		
		Batas Bawah	Batas Atas	
Kontrol Positif vs Kontrol Negatif	66,5	56,74	76,25	0,000
Kontrol Positif vs Perlakuan Satu	33,5	23,75	43,25	0,000
Kontrol Positif vs Perlakuan Dua	53,167	43,42	62,92	0,000
Perlakuan Satu vs Kontrol Negatif	33	23,25	42,75	0,000
Perlakuan Dua vs Kontrol Negatif	13,33	3,58	23,08	0,004
Perlakuan Satu vs Perlakuan Dua	19,66	9,92	29,42	0,000

***Benferroni**

Berdasarkan tabel 4.10, perbedaan rerata kadar kolesterol total pada masing-masing kelompok dikatakan bermakna jika $p < 0,05$. Dengan demikian perbedaan rerata kadar kolesterol total didapatkan pada kelompok kontrol positif dengan kontrol negatif, kontrol positif dengan perlakuan satu, kontrol positif dengan perlakuan dua, perlakuan satu dengan kontrol negatif, perlakuan dua dengan kontrol negatif, perlakuan satu dengan perlakuan dua. Selanjutnya adalah perbedaan kadar trigliserida *posttest* antar kelompok sebagai berikut :

Tabel 4.11 Perbedaan Kadar Trigliserida *Post-Test* Antar Kelompok

Kelompok	Perbedaan Rerata	Indeks kepercayaan		Nilai p*
		95%		
		Batas Bawah	Batas Atas	
Kontrol Positif vs Kontrol Negatif	183,83	136,93	230,74	0,000
Kontrol Positif vs Perlakuan Satu	62,667	15,76	109,57	0,005
Kontrol Positif vs Perlakuan Dua	127,5	80,6	174,4	0,000
Perlakuan Satu vs Kontrol Negatif	121,167	74,26	168,07	0,000
Perlakuan Dua vs Kontrol Negatif	56,33	9,43	103,24	0,013
Perlakuan Satu vs Perlakuan Dua	64,83	17,93	111,74	0,004

***Benferroni**

Berdasarkan tabel 4.11 perbedaan rerata kadar trigliserida pada masing-masing kelompok dikatakan bermakna jika $p < 0,05$. Dengan demikian perbedaan rerata kadar trigliserida dijumpai pada kelompok kontrol positif dengan kontrol negatif, kontrol positif dengan perlakuan satu kontrol positif dengan perlakuan dua, perlakuan satu dengan kontrol negatif, perlakuan dua dengan kontrol negatif, perlakuan satu dengan perlakuan dua. Adapun perbedaan kadar HDL *posttest* antar kelompok yaitu :

Tabel 4.12 Perbedaan Kadar HDL *Post-Test* Antar Kelompok

Kelompok	Perbedaan Rerata	Indeks kepercayaan		Nilai p
		95%		
		Batas Bawah	Batas Atas	
Kontrol Positif vs Kontrol Negatif	-13,667	-17,53	-9,8	0,000
Kontrol Positif vs Perlakuan Satu	-5	-8,86	-1,14	0,007
Kontrol Positif vs Perlakuan Dua	-9,83	-13,7	-5,97	0,000
Perlakuan Satu vs Kontrol Negatif	-8,66	-12,53	-4,8	0,000
Perlakuan Dua vs Kontrol Negatif	-3,83	-7,7	0,03	0,053
Perlakuan Satu vs Perlakuan Dua	-4,83	-8,7	-0,97	0,009

***Benferroni**

Berdasarkan tabel 4.12, perbedaan rerata kadar HDL pada masing-masing kelompok dikatakan bermakna jika $p < 0,05$. Dengan demikian perbedaan rerata kadar HDL didapatkan pada kelompok kontrol positif dengan kontrol negatif, kontrol positif dengan perlakuan satu, kontrol positif dengan perlakuan dua, perlakuan satu dengan kontrol negatif, perlakuan satu dengan perlakuan dua.

Perbedaan rerata kadar HDL pada masing-masing kelompok dikatakan tidak bermakna jika $p > 0,05$. Dari tabel diatas dijumpai kelompok perlakuan dua dengan kontrol negatif memiliki nilai $p = 0,053$ sehingga tidak terdapat perbedaan rerata kadar HDL pada kelompok perlakuan dua dengan kontrol negatif. Berikut adalah perbedaan kadar LDL *posttest* antar kelompok:

Tabel 4.13 Perbedaan kadar LDL *Post-Test* Antar Kelompok

Kelompok	Perbedaan Rerata	Indeks kepercayaan		Nilai p
		95%		
		Batas Bawah	Batas Atas	
Kontrol Positif vs Kontrol Negatif	43,16	35,17	51,16	0,000
Kontrol Positif vs Perlakuan Satu	26	18,01	33,99	0,000
Kontrol Positif vs Perlakuan Dua	37,33	29,34	45,33	0,000
Perlakuan Satu vs Kontrol Negatif	17,16	9,17	25,16	0,000
Perlakuan Dua vs Kontrol Negatif	5,83	-2,16	13,83	0,271
Perlakuan Satu vs Perlakuan Dua	11,33	3,34	19,33	0,003

***Benferroni**

Berdasarkan tabel 4.13, perbedaan rerata kadar LDL pada masing-masing kelompok dikatakan bermakna jika $p < 0,05$. Dengan demikian perbedaan rerata kadar LDL didapatkan pada kelompok kontrol positif dengan kontrol negatif, kontrol positif dengan perlakuan satu, kontrol positif dengan perlakuan dua, perlakuan satu dengan kontrol negatif, perlakuan satu dengan perlakuan dua.

Perbedaan rerata kadar LDL pada masing-masing kelompok dikatakan tidak bermakna jika $p > 0,05$. Dari tabel diatas dijumpai kelompok perlakuan dua

dengan kontrol negatif memiliki nilai $p=0,271$ sehingga tidak terdapat perbedaan rerata kadar LDL pada kelompok perlakuan dua dengan kontrol negatif.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan bahwa hasil induksi terhadap kadar kolesterol menggunakan kuning telur puyuh didapati peningkatan kadar kolesterol pada kontrol positif terhadap nilai rerata dari kadar kolesterol total sebelum perlakuan $104,67 \pm 7,94$ mg/dl dan sesudah perlakuan yaitu $118,17 \pm 7,46$ mg/dl. Pada trigliserida rerata sebelum perlakuan $185,17 \pm 29,39$ mg/dl dan sesudah perlakuan $213,17 \pm 30,69$ mg/dl. Rerata LDL juga mengalami peningkatan sebelum perlakuan $40,67 \pm 7,06$ mg/dl dan sesudah perlakuan $51,67 \pm 7,52$ mg/dl. Kadar HDL rerata sebelum perlakuan menurun, dari $27,00 \pm 2,53$ mg/dl menjadi $23,83 \pm 2,40$ mg/dl setelah perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat keberhasilan induksi menggunakan kuning telur pada penelitian. Sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kadar kolesterol setelah diinduksi menggunakan kuning telur.²⁹

Berdasarkan hasil penelitian ini dijumpai bahwa rerata kolesterol total pada tiap kelompok dijumpai mengalami penurunan kecuali pada kelompok kontrol positif, dengan selisih paling besar sebelum dan sesudah perlakuan terjadi pada kelompok perlakuan dua dengan rerata *pretest* adalah $115,33 \pm 7,81$ mg/dl dan *posttest* $65,00 \pm 5,65$ mg/dl. Analisis perbedaan rerata kolesterol total sebelum dan sesudah perlakuan pada semua kelompok perlakuan memiliki perbedaan yang bermakna ($p<0,05$).

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nugraheni dimana dijumpai rata-rata penurunan kolesterol total sebelum perlakuan sebesar $227,51$ mg/dl dan setelah perlakuan pemberian jus tomat dan jambu biji merah menurun menjadi $223,676$ mg/dl.¹⁵

Penelitian lain juga menemukan bahwa asupan makanan harian yang tinggi terhadap jus tomat dan saus tomat secara signifikan dapat mengurangi kolesterol total dan LDL pada orang dewasa ($p=0,002$). Perubahan ini terkait

dengan adanya likopen, β -karoten, α -karoten pada buah tomat yang dapat menurunkan kolesterol total.³⁰

Zat yang dapat menurunkan kolesterol total pada tomat adalah likopen yang merupakan salah satu kelompok karotenoid (seperti beta karoten). Likopen merupakan salah satu kandungan kimia paling banyak pada tomat.^{31,32} Mekanisme likopen pada tomat yang mampu menurunkan kadar kolesterol total adalah dengan cara menekan sintesis kolesterol sehingga mengurangi kadar kolesterol sirkulasi pada pembuluh darah. Selain itu likopen dapat menekan sintesis kolesterol seluler kira-kira 40% dengan menghemat enzim HMG-CoA reduktase.³³

Berdasarkan hasil penelitian ini dijumpai bahwa rerata trigliserida pada tiap kelompok dijumpai mengalami penurunan kecuali pada kelompok kontrol positif, dengan selisih paling besar sebelum dan sesudah perlakuan terdapat pada kelompok perlakuan dua dengan rerata *pretest* adalah $203,50 \pm 56,69$ mg/dl dan *posttest* $85,67 \pm 37,79$ mg/dl. Analisis perbedaan rerata trigliserida sebelum dan sesudah perlakuan pada semua kelompok perlakuan memiliki perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wibisono pada tahun 2014 menggunakan jus tomat segar yang diberikan pada 24 hewan coba secara sondasi lambung sebanyak 7,2 ml/200 gram BB tikus dimana trigliserida mengalami penurunan dengan nilai $p = 0,002$ ($p < 0,05$).³⁴

Tomat yang diolah dalam bentuk jus dapat merubah 9-oxo-ODA menjadi 13-oxo-ODA. 13-oxo-ODA merupakan agonist PPAR α yang lebih potent daripada 9-oxo-ODA. PPAR α merupakan salah satu anggota dari keluarga besar reseptor yang berfungsi sebagai pengatur keseimbangan metabolisme energi (lemak). Ikatan antara ligan dengan PPAR α dapat mengaktifkan PPAR α dan mengakibatkan penurunan konsentrasi trigliserida di plasma maupun di jaringan sehingga kadar trigliserida dalam darah dapat turun karena adanya 9-oxo-ODA yang terdapat dalam tomat.³⁴

Berdasarkan hasil penelitian dijumpai bahwa rerata HDL pada tiap kelompok dijumpai mengalami peningkatan kecuali pada kelompok kontrol positif dan negatif, dengan selisih paling besar sebelum dan sesudah perlakuan

terdapat pada kelompok perlakuan dua dengan rerata *pretest* adalah $20,50 \pm 1,87$ mg/dl dan *posttest* $33,67 \pm 3,01$ mg/dl. Analisis perbedaan rerata HDL sebelum dan sesudah perlakuan pada semua kelompok perlakuan memiliki perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$). Hal tersebut disebabkan karena rerata kadar HDL pada kelompok perlakuan dua sebesar $33,67 \pm 3,01$ mengalami peningkatan dan mendekati kadar normal seperti pada kontrol negatif ($37,50 \pm 1,51$) dimana kadar normal HDL tikus adalah 35-85 mg/dl.³⁵

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Monica D pada tahun 2018 dengan pemberian jus buah tomat 30ml/kgBB pada 8 sampel hewan coba selama 14 hari yang diinduksi diet tinggi lemak didapatkan peningkatan HDL dengan rerata *saat intervensi* adalah $27,27 \pm 1,90$ mg/dl dan setelah intervensi adalah $33,54 \pm 5,09$ mg/dl.³⁵ Penelitian sebelumnya yang meneliti efek peningkatan HDL pada jus tomat terhadap hamster yang diinduksi hiperlipidemi mempunyai efek dalam meningkatkan kadar HDL dengan nilai $p = 0,0001$ ($p < 0,05$).³⁶

Salah satu kandungan pada buah tomat (*Lycopersicon esculentum*M) dan jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) yang dapat meningkatkan kadar HDL yaitu Likopen. Likopen merupakan salah satu karotenoid, derivati soproenoid yang juga dapat ditemukan pada serum manusia dan beberapa jaringan tubuh. Karotenoid dapat mencegah atau memperlambat penyakit degeneratif dengan bekerja sebagai antioksidan dan pemutus rantai. Karotenoid merupakan sekelompok senyawa yang mempunyai struktur berkaitan dengan β -karoten, suatu prekursor vitamin A. Penyerapan karotenoid terjadi di dalam darah dan terikat dengan lipoprotein. Karotenoid juga melindungi dari peroksidasi dengan bereaksi terhadap radikal hidroperoksil lemak.³⁷

Berdasarkan hasil penelitian dijumpai bahwa rerata LDL pada tiap kelompok dijumpai mengalami penurunan kecuali kelompok kontrol positif, dengan selisih paling besar sebelum dan sesudah perlakuan terdapat pada kelompok perlakuan dua dengan rerata *pretest* adalah $54,33 \pm 7,23$ mg/dl dan *post-test* $14,33 \pm 3,38$ mg/dl. Analisis perbedaan rerata LDL sebelum dan sesudah perlakuan pada semua kelompok memiliki perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$).

Untuk rerata LDL antar kelompok perlakuan satu dan perlakuan dua memiliki perbedaan dengan nilai $p < 0,05$. Hal tersebut dikarenakan rerata kadar LDL pada kelompok perlakuan dua sebesar $14,33 \pm 3,38$ mengalami penurunan dan menjadi normal seperti pada kelompok kontrol negatif ($8,17 \pm 1,16$) dimana kadar normal LDL tikus adalah 7- 27,2 mg/dl.³⁵

Penelitian oleh Husna pada tahun 2019 yang meneliti pemberian jus tomat 11 mg/kgBB selama 14 hari pada 8 sampel yang diinduksi aloksan didapati penurunan kadar LDL dengan rerata 8,2 mg/dl.¹⁰ Selain itu pemberian jus tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) sebanyak 30 ml/kg BB/hari selama 2 minggu menurunkan kolesterol LDL tikus putih (*Rattus norvegicus*) secara signifikan ($p < 0,05$).³⁸ Penelitian lain juga menunjukkan bahwa terdapat penurunan kadar kolesterol LDL yang bermakna sebelum dan sesudah pemberian jus tomat berkulit maupun jus tomat tanpa kulit ($p < 0,05$).³⁹

Zat gizi yang dipercaya dapat menurunkan kadar kolesterol LDL diantaranya karotenoid, polifenol (flavonoid dan non-flavonoid), asam lemak omega 3, dan *allinin* (pada bawang putih). Salah satu karotenoid yang terdapat dalam makanan adalah likopen.⁴⁰

Likopen diserap secara difusi pasif oleh membran *brush border* di sel mukosa usus halus yang dibantu oleh garam empedu. Likopen keluar melalui sistem limfe mesentrik dalam bentuk kilomikron yang kemudian masuk dalam darah untuk masuk ke jaringan seperti kelenjar adrenal, ginjal, jaringan adiposa, limpa paru-paru dan organ-organ reproduksi. Likopen menurunkan kadar kolesterol dengan cara menekan sintesis kolesterol sehingga mengurangi kadar kolesterol sirkulasi pada hewan percobaan.^{39,41}

Dari hasil penelitian dijumpai perbedaan rerata kadar kolesterol darah pada masing-masing kelompok yaitu kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan ($p < 0,05$). Pada penelitian sebelumnya didapati bahwa terdapat perbedaan bermakna antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan jus buah tomat 2787 mg/kg, jus buah tomat 5573 mg/kg, jus buah tomat 13,934 mg/kg dengan nilai $p = 0,0002$ ($p < 0,05$) dengan hasil terdapat penurunan pada kolesterol darah hamster.³⁶

Penelitian lain juga meneliti perbedaan rerata kadar kolesterol darah pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan yang mengkonsumsi 300g tomat per hari selama 1 bulan didapati bahwa terdapat perbedaan rerata kolesterol darah terutama HDL pada kelompok kontrol dan perlakuan dengan nilai $p=0,03$ ($p<0,05$).⁴²

BAB 5

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

1. Kadar kolesterol tikus putih sebelum pemberian jus tomat didapati bahwa rerata kolesterol total pada kelompok kontrol positif 104,67 mg/dl, kontrol negatif 52,33 mg/dl, perlakuan pertama 118,50 mg/dl dan perlakuan kedua 115,33 mg/dl. Rerata trigliserida pada kelompok kontrol positif 185,17 mg/dl, kontrol negatif 30,33 mg/dl, perlakuan pertama 218,83 mg/dl, perlakuan kedua 203,50 mg/dl. Rerata HDL pada kelompok kontrol positif 27,00 mg/dl, kontrol negatif 38,67 mg/dl, perlakuan pertama 22,83 mg/dl, perlakuan kedua 20,50 mg/dl. Rerata LDL pada kelompok kontrol positif 40,67 mg/dl, kontrol negatif 8,50 mg/dl, perlakuan pertama 52,17 mg/dl, dan perlakuan kedua 54,33 mg/dl.
2. Kadar kolesterol tikus putih sesudah pemberian jus tomat didapati bahwa rerata kolesterol total pada kelompok kontrol positif 118,17 mg/dl, kontrol negatif 51,67 mg/dl, perlakuan pertama 84,67 mg/dl dan perlakuan kedua 65,00 mg/dl. Rerata trigliserida pada kelompok kontrol positif 213,17 mg/dl, kontrol negatif 29,33 mg/dl, perlakuan pertama 150,50 mg/dl, perlakuan kedua 85,67 mg/dl. Rerata HDL pada kelompok kontrol positif 23,83 mg/dl, kontrol negatif 37,50 mg/dl, perlakuan pertama 28,83 mg/dl, perlakuan kedua 33,67 mg/dl. Rerata LDL pada kelompok kontrol positif 51,67 mg/dl, kontrol negatif 8,17 mg/dl, perlakuan pertama 25,67 mg/dl, dan perlakuan kedua 14,33 mg/dl.
3. Terdapat perbedaan peningkatan kadar kolesterol total pada kelompok kontrol positif 13,5 mg/dl, penurunan kadar kolesterol total pada kelompok kontrol negatif 0,66 mg/dl, perlakuan pertama 33,83 mg/dl, dan perlakuan kedua 50,33 mg/dl. Peningkatan kadar trigliserida pada kelompok kontrol positif 28 mg/dl, penurunan kadar trigliserida pada kelompok kontrol negatif 1,00 mg/dl, perlakuan pertama 68,33 mg/dl, dan perlakuan kedua 117,83 mg/dl. Penurunan kadar HDL pada kelompok kontrol positif 3,17 mg/dl, kelompok kontrol negatif 1,17 mg/dl,

penurunan kadar HDL pada perlakuan pertama 6 mg/dl, dan perlakuan kedua 13,17 mg/dl. Peningkatan kadar LDL pada kelompok kontrol positif 11 mg/dl, penurunan kadar LDL pada kelompok kontrol negatif 0,33 mg/dl, perlakuan pertama 26,50 mg/dl, dan perlakuan kedua 40 mg/dl.

5.2 Saran

1. Diharapkan penelitian ini diteliti lebih lanjut pada manusia untuk mengetahui manakah dosis jus buah tomat yang lebih efektif dan durasi pengobatan yang tepat dalam menurunkan kolesterol darah.
2. Diharapkan penelitian ini diteliti lebih lanjut tentang perbedaan efektifitas pemberian jus buah tomat dengan jus buah lainnya.


DAFTAR PUSTAKA

1. Saidu Y, Olaosebikan RO, Isa SA, Malami I, Muhammad SA. Effect of natron administration on the antioxidant status and lipid profile of rats. *J Food Sci.* 2020;85(11):4033-4038. doi:10.1111/1750-3841.15480
2. Kementerian Kesehatan RI. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar. *Riskesdas*. Published online 2018:614.
3. Harahap ADN, Hariaji I. Efektivitas Pemberian Jus Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum* m.) dengan Jus Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* l.) terhadap Penurunan Kadar LDL pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus* l.) yang Diinduksi Diet Tinggi Lemak. *Bul Farmatera.* 2018;3(1):14-23.
4. Kamila L, Salim M. Hubungan Kadar Kolesterol Total Dan Hipertensi Dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner DI RSUD dr. Soedarso Pontianak. *J Lab Khatulistiwa.* 2018;1(2):99. doi:10.30602/jlk.v1i2.144
5. Selvia D, Vradinatika A. Fungsi Tomat Sebagai Anti Aterosklerosis Dalam Pencegahan Penyakit Jantung Koroner. 2020;10.
6. Agus Slamet, Andarias SH. Studi etnobotani dan identifikasi tumbuhan berkhasiat obat masyarakat Sub Etnis Wolio Kota Baubau Sulawesi Tenggara. *Proceeding Biol Educ Conf.* 2018;15(1):721-732. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/33330>
7. Pemberian P, Tomat JUS, Kadar T. *Jurnal Kesehatan Sainatika Meditory Jurnal Kesehatan Sainatika Meditory.* 2020;2:113-120.
8. Nadia Juwita. Pengaruh Pemberian Jus Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) Terhadap Penurunan Kadar dalam Darah pada Pasien Dislipidemia Rawat Jalan di RSUD Provinsi NTB. *J Gizi Prima.* 2018;3:69-79.
9. Husna LA, Djoko L, Handajani F, Martini T. Pengaruh Pemberian Jus Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) terhadap Kadar Kolesterol LDL Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Wistar yang Diinduksi Alokstan The Effect of Tomato Juice (*Solanum lycopersicum* L.) to LDL Cholesterol Level of Male Wis. 2019;2071(1):14-25.
10. Sumekar Y, Mutakin J, Rabbani Y, et al. Keanekaragaman Gulma Dominan pada pertanaman tomat (*lycopersicon esculentum* mill) di garut regency. 2017;1(2):67-79.
11. Wijayanti S . Potensi edible coating pati tapioka antimikroba air rebusan kayu manis (*cinnamomum* sp.) terhadap zona hambat mikroba dan organoleptik manisan tomat (*solanum lycopersicum*) dikembangkan sebagai bahan ajar biologi. 2017:11-12.
12. Chaudhary P, Sharma A, Singh B, Nagpal AK. Bioactivities of phytochemicals present in tomato. *J Food Sci Technol.* 2018;55(8):2833-2849. doi:10.1007/s13197-018-3221-z
13. Costa-Rodrigues J, Pinho O, Monteiro PRR. Can lycopene be considered an effective protection against cardiovascular disease? *Food Chem.* 2018;245:1148-1153. doi:10.1016/j.foodchem.2017.11.055
14. Nugraheni AA, Jaelani M, Rahayuni A, Semedi P. Efektifitas Pemberian Jus Tomat Dan Jambu Biji Merah Terhadap Penurunan Kolesterol Total

- Pada Wanita Overweight. *J Ris Gizi*. 2019;7(2):120-124. doi:10.31983/jrg.v7i2.5121
15. Schoeler M, Caesar R. Dietary lipids, gut microbiota and lipid metabolism. *Rev Endocr Metab Disord*. 2019;20(4):461-472. doi:10.1007/s11154-019-09512-0
 16. Cahaya G, Ayu PR. Pengaruh jus biji pepaya (*Carica Papaya L.*) terhadap Kadar kolesterol darah pada dislipidemia. *Med J Lampung Univ*. 2017;7(1):77-82.
 17. Jim EL. Metabolisme Lipoprotein. *J Biomedik*. 2014;5(3). doi:10.35790/jbm.5.3.2013.4335
 18. Sigarlaki ED, Tjiptaningrum A. Pengaruh Pemberian Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Kadar Kolesterol Total. *J Major*. 2016;5(5):14-17.
 19. Permatasari SNI, Samsuri S, Kendran AAS. The increase of blood cholesterol levels in white rats supplemented with cassava yeast. *Indones Med Veterinus*. 2021;10(1):21-29. doi:10.19087/imv.2021.10.1.21
 20. Sudoyo AW, Alwi I, Setiati S, Syam AF, Setiyohadi B SM. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi VI Jilid II*. VI. Interna Publishing; 2015.
 21. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001;285(19):2486-2497. doi:10.1001/jama.285.19.2486
 22. Hall J. *Guyton AC. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 13*. 13th ed. Elsevier; 2019.
 23. Maulida M, Mayasari D, Rahmayani F. Pengaruh Rasio Kolesterol Total terhadap High Density Lipoprotein (HDL) pada Kejadian Stroke Iskemik. *Majority*. 2018;7(21):214-218.
 24. Ema Arum Rukmasari Ns. Asupan nutrisi pada pasien penyakit jantung koroner di poliklinik kardiologi rumah sakit dr slamet garut. *Pros Semin Nas dan Disem Penelit Kesehat*. 2018;(April):14-17.
 25. Astuti R, Abdullah I. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. *Pemanfaat Buah Nangka Muda Sebagai Bahan Altern Pembuatan Dendeng*. 2017;Volume 5,;:1-10.
 26. Gusbakti R. Ingestion of carbohydrate-electrolyte beverage improves exercise performance. *Biomed Res*. 2006;17:183-187.
 27. Silaste ML, Alfthan G, et.al. Tomato juice decrease LDL and cholesterol levels and increases LDL resistance to oxidation. *British Journal of Nutrition*. 2017; 98: 1251-1258.
 28. Rahman MA. Perbandingan efektivitas jus buah tomat (*lycopersicum esculantum mill*) dengan jus buah jambu biji merah (*psidium guajava L.*) terhadap penurunan kadar kolesterol total pada tikus putih jantan yang diinduksi kuning telur. *Skripsi Program Studi Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*. 2018.
 29. Monica D. Perbandingan efektivitas pemberian jus buah tomat (*Lycopersicon esculentum Mill*) dengan jus buah jambu biji merah (*Psidium guava L*) terhadap peningkatan kadar HDL pada tikus putih jantan

- galur wistar yang diinduksi diet tinggi lemak. Skripsi Program Studi Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. 2018.
30. Kailaku Si, K. T. Dewandari, Sunarmani. Potensi Likopen Dalam Tomat Untuk Kesehatan. *Bul Teknol Pascapanen Pertan.* 2007;3:50–8.
 31. Febriansah R, Indriyani L, Muthi Kdp Dan. Tomat (Solanum Lycopersicum L .) Sebagai Agen Kemopreventif Potensial. *Fak Farm Univ Gadjah Mada Yogyakarta.* 2016:1–8.
 32. Engelmann Nj, Clinton Sk, Jr Jwe. Nutritional Aspects Of Phytoene And Phyto Fl Uene , Carotenoid Precursors To Lycopene 1 , 2. *Ohio State Univ J.* :51–61.
 33. Pramesti Fd. Pengaruh Pemberian Jus Tomat Terhadap Kadar Kolesterol Darah Pada Orang Dewasa (45-55 Tahun) Di Dusun Iv Ngrame Tamantirto Kasihan Bantul Yogyakarta. *J Gizi Indones.* 2016;61.
 34. Wibisono RY. Pengaruh Jus Tomat Segar (*Lycopersicon esculentum* Mill) terhadap kadar trigliserida dalam darah tikus wistar jantan yang diberi lipid peroral. Skripsi Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Jember. 2014.
 35. Lee Lc, Wei L, et.al. Hypolipidemic effect of tomato juice in hamsters in high cholesterol diet-induced hyperlipidemia. *Nutrients.* 2015; 7: 10525-10537.
 36. Agarwal S, Rao AV. Tomato lycopene and its role in human health and chronic disease. *CMAJ.* 2000.
 37. Mokhtar MU, Ariningrum D. Pengaruh pemberian jus tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) terhadap kadar kolesterol LDL tikus putih. *Biofarmasi.* 2009; 7 (1) : 22-30.
 38. Nur DM, Chandra A. Pengaruh pemberian jus tomat berkulit dan tanpa kulit terhadap penurunan kadar kolesterol LDL pada lanjut usia hiperkolesterolemi. *Journal of Nutrition College.* 2014; 3(1): 266-270.
 39. Yang Y, chan SW, Hu M, et.al. Effect of lycopene on the initial state of atherosclerosis in new zealand white. *PLOS ONE.* 2012; 7(1).
 40. Lorenz M, Fechner M, Kalkowski J, Fröhlich K, Trautmann A, Böhm V, et al. Effect of Lycopene on the Initial State of Atherosclerosis in New Zealand White (NZW) Rabbits. *PloS ONE* 2012; 7(1).
 41. Blum A, Merei M, et.al. Effects of tomatoes on the lipid profile. *Clin Invest Med.* 2006; 29 (5): 298-300.

Lampiran 1. Ethical Clearence



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
 No : 748KEPK/FKUMSU/2022

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Sadila Keliat
Principal In Investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera utara


Dengan Judul
Title

"EFEKTIVITAS PEMBERIAN JUS TOMAT TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL DARAH TIKUS PUTIH YANG DIINDUKSI DIET TINGGI LEMAK"
"THE EFFECTIVENESS OF GIVING TOMATO JUICE TO REDUCING BLOOD CHOLESTEROL LEVELS IN WHITE RATS INDUCED BY HIGH FAT DIET"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah
 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assesment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guadelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 15 Januari 2022 sampai dengan tanggal 15 Januari 2023
The declaration of ethics applies during the periode January 15, 2022 until January 15, 2023



Medan, 15 Januari 2022
Ketua

Dr.dr.Nurfady,MKT

CS Scanned with CamScanner

Lampiran 3. Analisis Data Menggunakan SPSS

UJI NORMALITAS

		Case Processing Summary					
		Valid		Missing		Total	
	Perlakuan	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kolesterol Total Pretest	Kontrol Positif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Kontrol Negatif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Satu	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Dua	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
Kolesterol Total Posttest	Kontrol Positif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Kontrol Negatif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Satu	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Dua	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
Trigliserida Pretest	Kontrol Positif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Kontrol Negatif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Satu	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Dua	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
Trigliserida Posttest	Kontrol Positif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Kontrol Negatif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Satu	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Dua	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
HDL Pretest	Kontrol Positif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Kontrol Negatif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Satu	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Dua	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
HDL Posttest	Kontrol Positif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Kontrol Negatif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Satu	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Dua	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
LDL Pretest	Kontrol Positif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Kontrol Negatif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Satu	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Dua	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
LDL Posttest	Kontrol Positif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%

Kontrol Negatif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
Perlakuan Satu	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
Perlakuan Dua	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%

Descriptives

		Perlakuan	Statistic	Std. Error	
Kolesterol Total Pretest	Kontrol Positif	Mean	104,67	3,242	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	96,33	
			Upper Bound	113,00	
		5% Trimmed Mean	104,85		
		Median	106,00		
		Variance	63,067		
		Std. Deviation	7,941		
		Minimum	93		
		Maximum	113		
		Range	20		
	Interquartile Range	16			
	Skewness	-,524	,845		
	Kurtosis	-1,262	1,741		
	Kontrol Negatif	Mean	52,33	,667	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	50,62	
			Upper Bound	54,05	
		5% Trimmed Mean	52,37		
		Median	52,50		
		Variance	2,667		
		Std. Deviation	1,633		
Minimum		50			
Maximum		54			
Range		4			
Interquartile Range	3				
Skewness	-,383	,845			
Kurtosis	-1,481	1,741			
Perlakuan Satu	Mean	118,50	5,830		
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	103,51		
		Upper Bound	133,49		
	5% Trimmed Mean	118,72			

		Median	121,00	
		Variance	203,900	
		Std. Deviation	14,279	
		Minimum	95	
		Maximum	138	
		Range	43	
		Interquartile Range	20	
		Skewness	-,580	,845
		Kurtosis	1,367	1,741
	Perlakuan Dua	Mean	115,33	3,190
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	107,13
			Upper Bound	123,53
		5% Trimmed Mean	115,43	
		Median	114,50	
		Variance	61,067	
		Std. Deviation	7,815	
		Minimum	104	
		Maximum	125	
		Range	21	
		Interquartile Range	14	
		Skewness	-,123	,845
		Kurtosis	-,794	1,741
Kolesterol Total Posttest	Kontrol Positif	Mean	118,17	3,049
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	110,33
			Upper Bound	126,00
		5% Trimmed Mean	118,41	
		Median	120,50	
		Variance	55,767	
		Std. Deviation	7,468	
		Minimum	107	
		Maximum	125	
		Range	18	
		Interquartile Range	14	
		Skewness	-,657	,845
		Kurtosis	-1,412	1,741
	Kontrol Negatif	Mean	51,67	,919
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	49,30

		Upper Bound	54,03	
		5% Trimmed Mean	51,74	
		Median	52,50	
		Variance	5,067	
		Std. Deviation	2,251	
		Minimum	48	
		Maximum	54	
		Range	6	
		Interquartile Range	4	
		Skewness	-,959	,845
		Kurtosis	-,130	1,741
Perlakuan Satu	Mean		84,67	2,591
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	78,01	
		Upper Bound	91,33	
	5% Trimmed Mean		84,30	
	Median		83,50	
	Variance		40,267	
	Std. Deviation		6,346	
	Minimum		79	
	Maximum		97	
	Range		18	
	Interquartile Range		7	
	Skewness		1,925	,845
	Kurtosis		4,266	1,741
Perlakuan Dua	Mean		65,00	2,309
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	59,06	
		Upper Bound	70,94	
	5% Trimmed Mean		64,72	
	Median		63,00	
	Variance		32,000	
	Std. Deviation		5,657	
	Minimum		60	
	Maximum		75	
	Range		15	
	Interquartile Range		9	
	Skewness		1,342	,845
	Kurtosis		1,300	1,741

Trigliserida Pretest	Kontrol Positif	Mean	185,17	12,001	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	154,32	
			Upper Bound	216,02	
		5% Trimmed Mean	184,63		
		Median	177,50		
		Variance	864,167		
		Std. Deviation	29,397		
		Minimum	151		
		Maximum	229		
		Range	78		
		Interquartile Range	54		
		Skewness	,609	,845	
		Kurtosis	-,919	1,741	
		Kontrol Negatif	Mean	30,33	1,145
			95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	27,39
	Upper Bound			33,28	
	5% Trimmed Mean		30,31		
	Median		30,00		
	Variance		7,867		
	Std. Deviation		2,805		
Minimum	27				
Maximum	34				
Range	7				
Interquartile Range	6				
Skewness	,224		,845		
Kurtosis	-1,864		1,741		
Perlakuan Satu	Mean		218,83	19,598	
	95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	168,45	
		Upper Bound	269,21		
	5% Trimmed Mean	217,04			
	Median	202,00			
	Variance	2304,567			
	Std. Deviation	48,006			
	Minimum	168			
	Maximum	302			
	Range	134			
	Interquartile Range	73			

		Skewness	1,179	,845
		Kurtosis	1,099	1,741
	Perlakuan Dua	Mean	203,50	23,146
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	144,00
			Upper Bound	263,00
		5% Trimmed Mean	200,44	
		Median	183,00	
		Variance	3214,300	
		Std. Deviation	56,695	
		Minimum	157	
		Maximum	305	
		Range	148	
		Interquartile Range	89	
		Skewness	1,415	,845
		Kurtosis	1,573	1,741
Triglycerida Posttest	Kontrol Positif	Mean	213,17	12,531
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	180,95
			Upper Bound	245,38
		5% Trimmed Mean	212,02	
		Median	206,50	
		Variance	942,167	
		Std. Deviation	30,695	
		Minimum	184	
		Maximum	263	
		Range	79	
		Interquartile Range	57	
		Skewness	,870	,845
		Kurtosis	-,154	1,741
	Kontrol Negatif	Mean	29,33	,494
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	28,06
			Upper Bound	30,60
		5% Trimmed Mean	29,31	
		Median	29,50	
		Variance	1,467	
		Std. Deviation	1,211	
		Minimum	28	
		Maximum	31	

		Range	3		
		Interquartile Range	2		
		Skewness	,075	,845	
		Kurtosis	-1,550	1,741	
Perlakuan Satu		Mean	150,50	10,868	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	122,56		
		Upper Bound	178,44		
		5% Trimmed Mean	150,17		
		Median	142,00		
		Variance	708,700		
		Std. Deviation	26,621		
		Minimum	120		
		Maximum	187		
		Range	67		
		Interquartile Range	51		
		Skewness	,578	,845	
		Kurtosis	-1,494	1,741	
	Perlakuan Dua		Mean	85,67	15,431
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	46,00		
		Upper Bound	125,33		
		5% Trimmed Mean	83,52		
		Median	73,50		
		Variance	1428,667		
		Std. Deviation	37,798		
		Minimum	55		
		Maximum	155		
		Range	100		
		Interquartile Range	53		
		Skewness	1,522	,845	
		Kurtosis	2,260	1,741	
HDL Pretest		Kontrol Positif	Mean	27,00	1,033
	95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	24,35	
			Upper Bound	29,65	
			5% Trimmed Mean	27,06	
			Median	27,00	
			Variance	6,400	
			Std. Deviation	2,530	

	Minimum		23	
	Maximum		30	
	Range		7	
	Interquartile Range		4	
	Skewness		-,556	,845
	Kurtosis		-,166	1,741
Kontrol Negatif	Mean		38,67	,882
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	36,40	
		Upper Bound	40,93	
	5% Trimmed Mean		38,63	
	Median		38,50	
	Variance		4,667	
	Std. Deviation		2,160	
	Minimum		36	
	Maximum		42	
	Range		6	
	Interquartile Range		4	
	Skewness		,463	,845
	Kurtosis		-,300	1,741
Perlakuan Satu	Mean		22,83	1,167
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	19,83	
		Upper Bound	25,83	
	5% Trimmed Mean		22,70	
	Median		22,00	
	Variance		8,167	
	Std. Deviation		2,858	
	Minimum		20	
	Maximum		28	
	Range		8	
	Interquartile Range		4	
	Skewness		1,407	,845
	Kurtosis		2,054	1,741
Perlakuan Dua	Mean		20,50	,764
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	18,54	
		Upper Bound	22,46	
	5% Trimmed Mean		20,50	
	Median		20,50	

		Variance	3,500	
		Std. Deviation	1,871	
		Minimum	18	
		Maximum	23	
		Range	5	
		Interquartile Range	4	
		Skewness	,000	,845
		Kurtosis	-1,200	1,741
HDL Posttest	Kontrol Positif	Mean	23,83	,980
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	21,31
			Upper Bound	26,35
		5% Trimmed Mean	23,93	
		Median	24,50	
		Variance	5,767	
		Std. Deviation	2,401	
		Minimum	20	
		Maximum	26	
		Range	6	
		Interquartile Range	5	
		Skewness	-,879	,845
		Kurtosis	-,500	1,741
	Kontrol Negatif	Mean	37,50	,619
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	35,91
			Upper Bound	39,09
		5% Trimmed Mean	37,56	
		Median	37,50	
		Variance	2,300	
		Std. Deviation	1,517	
		Minimum	35	
		Maximum	39	
		Range	4	
		Interquartile Range	3	
		Skewness	-,774	,845
		Kurtosis	,284	1,741
	Perlakuan Satu	Mean	28,83	,792
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	26,80
			Upper Bound	30,87

		5% Trimmed Mean	28,87	
		Median	29,50	
		Variance	3,767	
		Std. Deviation	1,941	
		Minimum	26	
		Maximum	31	
		Range	5	
		Interquartile Range	4	
		Skewness	-,638	,845
		Kurtosis	-1,243	1,741
	Perlakuan Dua	Mean	33,67	1,229
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	30,51	
		Upper Bound	36,83	
		5% Trimmed Mean	33,63	
		Median	33,50	
		Variance	9,067	
		Std. Deviation	3,011	
		Minimum	30	
		Maximum	38	
		Range	8	
		Interquartile Range	6	
		Skewness	,281	,845
		Kurtosis	-1,023	1,741
LDL Pretest	Kontrol Positif	Mean	40,67	2,883
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	33,26	
		Upper Bound	48,08	
		5% Trimmed Mean	40,57	
		Median	40,00	
		Variance	49,867	
		Std. Deviation	7,062	
		Minimum	33	
		Maximum	50	
		Range	17	
		Interquartile Range	14	
		Skewness	,242	,845
		Kurtosis	-2,073	1,741
	Kontrol Negatif	Mean	8,00	,258

	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	7,34	
		Upper Bound	8,66	
	5% Trimmed Mean		8,00	
	Median		8,00	
	Variance		,400	
	Std. Deviation		,632	
	Minimum		7	
	Maximum		9	
	Range		2	
	Interquartile Range		1	
	Skewness		,000	,845
	Kurtosis		2,500	1,741
Perlakuan Satu	Mean		52,17	2,587
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	45,52	
		Upper Bound	58,82	
	5% Trimmed Mean		52,46	
	Median		54,00	
	Variance		40,167	
	Std. Deviation		6,338	
	Minimum		41	
	Maximum		58	
	Range		17	
	Interquartile Range		10	
	Skewness		-1,284	,845
	Kurtosis		1,307	1,741
Perlakuan Dua	Mean		54,33	2,951
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	46,75	
		Upper Bound	61,92	
	5% Trimmed Mean		54,81	
	Median		56,50	
	Variance		52,267	
	Std. Deviation		7,230	
	Minimum		40	
	Maximum		60	
	Range		20	
	Interquartile Range		7	
	Skewness		-2,135	,845

		Kurtosis	4,891	1,741			
LDL Posttest	Kontrol Positif	Mean	51,67	3,073			
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	43,77			
			Upper Bound	59,57			
		5% Trimmed Mean	51,74				
		Median	52,00				
		Variance	56,667				
		Std. Deviation	7,528				
		Minimum	40				
		Maximum	62				
		Range	22				
		Interquartile Range	12				
		Skewness	-,313	,845			
		Kurtosis	,398	1,741			
		Kontrol Negatif	Kontrol Negatif	Mean	8,50	,428	
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	7,40	
					Upper Bound	9,60	
				5% Trimmed Mean	8,50		
Median	8,50						
Variance	1,100						
Std. Deviation	1,049						
Minimum	7						
Maximum	10						
Range	3						
Interquartile Range	2						
Skewness	,000			,845			
Kurtosis	-,248			1,741			
Perlakuan Satu	Perlakuan Satu			Mean	25,67	1,838	
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	20,94	
					Upper Bound	30,39	
				5% Trimmed Mean	25,80		
		Median	26,00				
		Variance	20,267				
		Std. Deviation	4,502				
		Minimum	18				
		Maximum	31				
		Range	13				

	Interquartile Range	7		
	Skewness	-,876	,845	
	Kurtosis	1,240	1,741	
Perlakuan Dua	Mean	14,33	1,382	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	10,78	
		Upper Bound	17,89	
	5% Trimmed Mean	14,48		
	Median	15,00		
	Variance	11,467		
	Std. Deviation	3,386		
	Minimum	8		
	Maximum	18		
	Range	10		
	Interquartile Range	4		
	Skewness	-1,542	,845	
	Kurtosis	3,321	1,741	

Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kolesterol Total Pretest	Kontrol Positif	,163	6	,200 [*]	,932	6	,595
	Kontrol Negatif	,180	6	,200 [*]	,920	6	,505
	Perlakuan Satu	,208	6	,200 [*]	,954	6	,776
	Perlakuan Dua	,170	6	,200 [*]	,962	6	,833
Kolesterol Total Posttest	Kontrol Positif	,283	6	,146	,868	6	,219
	Kontrol Negatif	,226	6	,200 [*]	,905	6	,404
	Perlakuan Satu	,375	6	,008	,777	6	,336
	Perlakuan Dua	,237	6	,200 [*]	,868	6	,219
Trigliserida Pretest	Kontrol Positif	,210	6	,200 [*]	,944	6	,690
	Kontrol Negatif	,183	6	,200 [*]	,940	6	,660
	Perlakuan Satu	,264	6	,200 [*]	,901	6	,383
	Perlakuan Dua	,226	6	,200 [*]	,847	6	,148
Trigliserida Posttest	Kontrol Positif	,182	6	,200 [*]	,911	6	,445
	Kontrol Negatif	,209	6	,200 [*]	,907	6	,415
	Perlakuan Satu	,249	6	,200 [*]	,902	6	,383
	Perlakuan Dua	,243	6	,200 [*]	,828	6	,103

HDL Pretest	Kontrol Positif	,180	6	,200 [*]	,952	6	,757
	Kontrol Negatif	,121	6	,200 [*]	,983	6	,964
	Perlakuan Satu	,281	6	,149	,877	6	,258
	Perlakuan Dua	,122	6	,200 [*]	,982	6	,961
HDL Posttest	Kontrol Positif	,194	6	,200 [*]	,891	6	,324
	Kontrol Negatif	,204	6	,200 [*]	,902	6	,389
	Perlakuan Satu	,226	6	,200 [*]	,912	6	,452
	Perlakuan Dua	,145	6	,200 [*]	,971	6	,901
LDL Pretest	Kontrol Positif	,198	6	,200 [*]	,916	6	,474
	Kontrol Negatif	,333	6	,036	,827	6	,101
	Perlakuan Satu	,219	6	,200 [*]	,888	6	,307
	Perlakuan Dua	,370	6	,010	,728	6	,112
LDL Posttest	Kontrol Positif	,146	6	,200 [*]	,990	6	,988
	Kontrol Negatif	,183	6	,200 [*]	,960	6	,820
	Perlakuan Satu	,196	6	,200 [*]	,940	6	,663
	Perlakuan Dua	,294	6	,114	,852	6	,165

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

a. Lilliefors Significance Correction

UJI REPEATED ANOVA KONTROL POSITIF **UJI REPEATED ANOVA KOLESTEROL TOTAL KELOMPOK** **KONTROL POSITIF**

Within-Subjects Factors

Measure: KontrolPositif

Waktu	Dependent Variable
1	KolesterolTotalPretest
2	KolesterolTotalPosttest

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Waktu	Pillai's Trace	,901	45,753 ^b	1,000	5,000	,001
	Wilks' Lambda	,099	45,753 ^b	1,000	5,000	,001
	Hotelling's Trace	9,151	45,753 ^b	1,000	5,000	,001
	Roy's Largest Root	9,151	45,753 ^b	1,000	5,000	,001

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: Waktu

b. Exact statistic

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: KontrolPositif

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Waktu	Sphericity Assumed	546,750	1	546,750	45,753	,001
	Greenhouse-Geisser	546,750	1,000	546,750	45,753	,001
	Huynh-Feldt	546,750	1,000	546,750	45,753	,001
	Lower-bound	546,750	1,000	546,750	45,753	,001
Error(Waktu)	Sphericity Assumed	59,750	5	11,950		
	Greenhouse-Geisser	59,750	5,000	11,950		
	Huynh-Feldt	59,750	5,000	11,950		
	Lower-bound	59,750	5,000	11,950		

Pairwise Comparisons

Measure: KontrolPositif

(I) Waktu	(J) Waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-13,500 [*]	1,996	,001	-18,630	-8,370
2	1	13,500 [*]	1,996	,001	8,370	18,630

Based on estimated marginal means

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

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

UJI REPEATED ANOVA TRIGLISERIDA KELOMPOK KONTROL POSITIF

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: KontrolPositif

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Waktu	Sphericity Assumed	2352,000	1	2352,000	129,231	,000
	Greenhouse-Geisser	2352,000	1,000	2352,000	129,231	,000
	Huynh-Feldt	2352,000	1,000	2352,000	129,231	,000
	Lower-bound	2352,000	1,000	2352,000	129,231	,000
Error(Waktu)	Sphericity Assumed	91,000	5	18,200		
	Greenhouse-Geisser	91,000	5,000	18,200		
	Huynh-Feldt	91,000	5,000	18,200		
	Lower-bound	91,000	5,000	18,200		

Pairwise Comparisons

Measure: KontrolPositif

(I) Waktu	(J) Waktu	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-28,000 [*]	2,463	,000	-34,331	-21,669
2	1	28,000 [*]	2,463	,000	21,669	34,331

Based on estimated marginal means

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

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

UJI REPEATED ANOVA HDL KELOMPOK KONTROL POSITIF

Within-Subjects Factors

Measure: KontrolPositif

Waktu	Dependent Variable
1	HDLPretest
2	HDLPosttest

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Waktu	Pillai's Trace	,847	27,769 ^b	1,000	5,000	,003
	Wilks' Lambda	,153	27,769 ^b	1,000	5,000	,003
	Hotelling's Trace	5,554	27,769 ^b	1,000	5,000	,003
	Roy's Largest Root	5,554	27,769 ^b	1,000	5,000	,003

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: Waktu

b. Exact statistic

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: KontrolPositif

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Waktu	Sphericity Assumed	30,083	1	30,083	27,769	,003
	Greenhouse-Geisser	30,083	1,000	30,083	27,769	,003
	Huynh-Feldt	30,083	1,000	30,083	27,769	,003
	Lower-bound	30,083	1,000	30,083	27,769	,003

Error(Waktu)	Sphericity Assumed	5,417	5	1,083		
	Greenhouse-Geisser	5,417	5,000	1,083		
	Huynh-Feldt	5,417	5,000	1,083		
	Lower-bound	5,417	5,000	1,083		

Pairwise Comparisons

Measure: KontrolPositif

(I) Waktu	(J) Waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	3,167 [*]	,601	,003	1,622	4,711
2	1	-3,167 [*]	,601	,003	-4,711	-1,622

Based on estimated marginal means

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

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

UJI REPEATED ANOVA LDL KELOMPOK KONTROL POSITIF

Within-Subjects Factors

Measure: KontrolPositif

Waktu	Dependent Variable
1	LDLPretest
2	LDLPosttest

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Waktu	Pillai's Trace	,821	22,975 ^b	1,000	5,000	,005
	Wilks' Lambda	,179	22,975 ^b	1,000	5,000	,005
	Hotelling's Trace	4,595	22,975 ^b	1,000	5,000	,005
	Roy's Largest Root	4,595	22,975 ^b	1,000	5,000	,005

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: Waktu

b. Exact statistic

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: KontrolPositif

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Waktu	Sphericity Assumed	363,000	1	363,000	22,975	,005
	Greenhouse-Geisser	363,000	1,000	363,000	22,975	,005
	Huynh-Feldt	363,000	1,000	363,000	22,975	,005
	Lower-bound	363,000	1,000	363,000	22,975	,005
Error(Waktu)	Sphericity Assumed	79,000	5	15,800		
	Greenhouse-Geisser	79,000	5,000	15,800		
	Huynh-Feldt	79,000	5,000	15,800		
	Lower-bound	79,000	5,000	15,800		

Pairwise Comparisons

Measure: KontrolPositif

(I) Waktu	(J) Waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-11,000 [*]	2,295	,005	-16,899	-5,101
2	1	11,000 [*]	2,295	,005	5,101	16,899

Based on estimated marginal means

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

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

UJI REPEATED ANOVA KELOMPOK KONTROL NEGATIF UJI REPEATED ANOVA KOLESTEROL TOTAL KELOMPOK KONTROL NEGATIF

Within-Subjects Factors

Measure: KontrolNegatif

Waktu	Dependent Variable
1	KolesterolTotalPretest
2	KolesterolTotalPosttest

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Waktu	Pillai's Trace	,222	1,429 ^b	1,000	5,000	,286
	Wilks' Lambda	,778	1,429 ^b	1,000	5,000	,286
	Hotelling's Trace	,286	1,429 ^b	1,000	5,000	,286
	Roy's Largest Root	,286	1,429 ^b	1,000	5,000	,286

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: Waktu

b. Exact statistic

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: KontrolNegatif

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Waktu	Sphericity Assumed	1,333	1	1,333	1,429	,286
	Greenhouse-Geisser	1,333	1,000	1,333	1,429	,286
	Huynh-Feldt	1,333	1,000	1,333	1,429	,286
	Lower-bound	1,333	1,000	1,333	1,429	,286
Error(Waktu)	Sphericity Assumed	4,667	5	,933		
	Greenhouse-Geisser	4,667	5,000	,933		
	Huynh-Feldt	4,667	5,000	,933		
	Lower-bound	4,667	5,000	,933		

Pairwise Comparisons

Measure: KontrolNegatif

(I) Waktu	(J) Waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	,667	,558	,286	-,767	2,100
2	1	-,667	,558	,286	-2,100	,767

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

UJI REPEATED ANOVA TRIGLISERIDA KELOMPOK KONTROL NEGATIF

Within-Subjects Factors

Measure: Kontrolnegatif

Waktu	Dependent Variable
1	TrigliseridaPretest
2	TrigliseridaPosttest

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Waktu	Pillai's Trace	,115	,652 ^b	1,000	5,000	,456
	Wilks' Lambda	,885	,652 ^b	1,000	5,000	,456
	Hotelling's Trace	,130	,652 ^b	1,000	5,000	,456
	Roy's Largest Root	,130	,652 ^b	1,000	5,000	,456

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: Waktu

b. Exact statistic

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: Kontrolnegatif

Source		Type III Sum of			F	Sig.
		Squares	df	Mean Square		
Waktu	Sphericity Assumed	3,000	1	3,000	,652	,456
	Greenhouse-Geisser	3,000	1,000	3,000	,652	,456
	Huynh-Feldt	3,000	1,000	3,000	,652	,456
	Lower-bound	3,000	1,000	3,000	,652	,456
Error(Waktu)	Sphericity Assumed	23,000	5	4,600		
	Greenhouse-Geisser	23,000	5,000	4,600		
	Huynh-Feldt	23,000	5,000	4,600		
	Lower-bound	23,000	5,000	4,600		

Pairwise Comparisons

Measure: Kontrolnegatif

(I) Waktu	(J) Waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	1,000	1,238	,456	-2,183	4,183
2	1	-1,000	1,238	,456	-4,183	2,183

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

UJI REPEATED ANOVA HDL KELOMPOK KONTROL NEGATIF

Within-Subjects Factors

Measure: KontrolNegatif

Waktu	Dependent Variable
1	HDLPretest
2	HDLPosttest

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Waktu	Pillai's Trace	,430	3,769 ^b	1,000	5,000	,110
	Wilks' Lambda	,570	3,769 ^b	1,000	5,000	,110
	Hotelling's Trace	,754	3,769 ^b	1,000	5,000	,110
	Roy's Largest Root	,754	3,769 ^b	1,000	5,000	,110

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: Waktu

b. Exact statistic

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: KontrolNegatif

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Waktu	Sphericity Assumed	4,083	1	4,083	3,769	,110
	Greenhouse-Geisser	4,083	1,000	4,083	3,769	,110
	Huynh-Feldt	4,083	1,000	4,083	3,769	,110
	Lower-bound	4,083	1,000	4,083	3,769	,110
Error(Waktu)	Sphericity Assumed	5,417	5	1,083		
	Greenhouse-Geisser	5,417	5,000	1,083		
	Huynh-Feldt	5,417	5,000	1,083		
	Lower-bound	5,417	5,000	1,083		

Pairwise Comparisons

Measure: KontrolNegatif

(I) Waktu	(J) Waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	1,167	,601	,110	-,378	2,711
2	1	-1,167	,601	,110	-2,711	,378

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

UJI REPEATED ANOVA LDL KELOMPOK KONTROL NEGATIF

Within-Subjects Factors

Measure: KontrolNegatif

Waktu	Dependent Variable
1	LDLPretest
2	LDLPosttest

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Waktu	Pillai's Trace	,167	1,000 ^b	1,000	5,000	,363
	Wilks' Lambda	,833	1,000 ^b	1,000	5,000	,363
	Hotelling's Trace	,200	1,000 ^b	1,000	5,000	,363
	Roy's Largest Root	,200	1,000 ^b	1,000	5,000	,363

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: Waktu

b. Exact statistic

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: KontrolNegatif

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Waktu	Sphericity Assumed	,750	1	,750	1,000	,363
	Greenhouse-Geisser	,750	1,000	,750	1,000	,363
	Huynh-Feldt	,750	1,000	,750	1,000	,363
	Lower-bound	,750	1,000	,750	1,000	,363
Error(Waktu)	Sphericity Assumed	3,750	5	,750		
	Greenhouse-Geisser	3,750	5,000	,750		
	Huynh-Feldt	3,750	5,000	,750		
	Lower-bound	3,750	5,000	,750		

Pairwise Comparisons

Measure: KontrolNegatif

(I) Waktu	(J) Waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-,500	,500	,363	-1,785	,785
2	1	,500	,500	,363	-,785	1,785

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

UJI REPEATED ANOVA KELOMPOK PERLAKUAN SATU
UJI REPEATED ANOVA KOLESTEROL TOTAL KELOMPOK
PERLAKUAN SATU

Within-Subjects Factors

Measure: PerlakuanSatu

Waktu	Dependent Variable
1	KolesterolTotalPretest
2	KolesterolTotalPosttest

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Waktu	Pillai's Trace	,891	40,939 ^b	1,000	5,000	,001
	Wilks' Lambda	,109	40,939 ^b	1,000	5,000	,001
	Hotelling's Trace	8,188	40,939 ^b	1,000	5,000	,001
	Roy's Largest Root	8,188	40,939 ^b	1,000	5,000	,001

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: Waktu

b. Exact statistic

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: PerlakuanSatu

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Waktu	Sphericity Assumed	3434,083	1	3434,083	40,939	,001
	Greenhouse-Geisser	3434,083	1,000	3434,083	40,939	,001
	Huynh-Feldt	3434,083	1,000	3434,083	40,939	,001
	Lower-bound	3434,083	1,000	3434,083	40,939	,001
Error(Waktu)	Sphericity Assumed	419,417	5	83,883		
	Greenhouse-Geisser	419,417	5,000	83,883		
	Huynh-Feldt	419,417	5,000	83,883		
	Lower-bound	419,417	5,000	83,883		

Pairwise Comparisons

Measure: PerlakuanSatu

(I) Waktu	(J) Waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	33,833 [*]	5,288	,001	20,241	47,426
2	1	-33,833 [*]	5,288	,001	-47,426	-20,241

Based on estimated marginal means

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

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

UJI REPEATED ANOVA TRIGLISERIDA KELOMPOK PERLAKUAN SATU

Within-Subjects Factors

Measure: PerlakuanSatu

Waktu	Dependent Variable
1	TrigliseridaPretest
2	TrigliseridaPosttest

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Waktu	Pillai's Trace	,905	47,821 ^b	1,000	5,000	,001
	Wilks' Lambda	,095	47,821 ^b	1,000	5,000	,001
	Hotelling's Trace	9,564	47,821 ^b	1,000	5,000	,001
	Roy's Largest Root	9,564	47,821 ^b	1,000	5,000	,001

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: Waktu

b. Exact statistic

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: PerlakuanSatu

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Waktu	Sphericity Assumed	14008,333	1	14008,333	47,821	,001
	Greenhouse-Geisser	14008,333	1,000	14008,333	47,821	,001
	Huynh-Feldt	14008,333	1,000	14008,333	47,821	,001
	Lower-bound	14008,333	1,000	14008,333	47,821	,001
Error(Waktu)	Sphericity Assumed	1464,667	5	292,933		
	Greenhouse-Geisser	1464,667	5,000	292,933		
	Huynh-Feldt	1464,667	5,000	292,933		
	Lower-bound	1464,667	5,000	292,933		

Pairwise Comparisons

Measure: PerlakuanSatu

(I) Waktu	(J) Waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	68,333 [*]	9,882	,001	42,932	93,735
2	1	-68,333 [*]	9,882	,001	-93,735	-42,932

Based on estimated marginal means

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

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

UJI REPEATED ANOVA HDL KELOMPOK PERLAKUAN SATU

Within-Subjects Factors

Measure: PerlakuanSatu

Waktu	Dependent Variable
1	HDLPretest
2	HDLPosttest

Multivariate Tests^a

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	
Waktu	Pillai's Trace	,939	77,143 ^b	1,000	5,000	,000
	Wilks' Lambda	,061	77,143 ^b	1,000	5,000	,000
	Hotelling's Trace	15,429	77,143 ^b	1,000	5,000	,000
	Roy's Largest Root	15,429	77,143 ^b	1,000	5,000	,000

a. Design: Intercept
Within Subjects Design: Waktu

b. Exact statistic

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: PerlakuanSatu

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Waktu	Sphericity Assumed	108,000	1	108,000	77,143	,000
	Greenhouse-Geisser	108,000	1,000	108,000	77,143	,000
	Huynh-Feldt	108,000	1,000	108,000	77,143	,000
	Lower-bound	108,000	1,000	108,000	77,143	,000
Error(Waktu)	Sphericity Assumed	7,000	5	1,400		
	Greenhouse-Geisser	7,000	5,000	1,400		
	Huynh-Feldt	7,000	5,000	1,400		
	Lower-bound	7,000	5,000	1,400		

Pairwise Comparisons

Measure: PerlakuanSatu

(I) Waktu	(J) Waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-6,000 [*]	,683	,000	-7,756	-4,244
2	1	6,000 [*]	,683	,000	4,244	7,756

Based on estimated marginal means

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

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

UJI REPEATED ANOVA KELOMPOK PERLAKUAN SATU

Within-Subjects Factors

Measure: PerlakuanSatu

Waktu	Dependent Variable
1	LDLPretest
2	LDLPosttest

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Waktu	Pillai's Trace	,908	49,512 ^b	1,000	5,000	,001
	Wilks' Lambda	,092	49,512 ^b	1,000	5,000	,001
	Hotelling's Trace	9,902	49,512 ^b	1,000	5,000	,001
	Roy's Largest Root	9,902	49,512 ^b	1,000	5,000	,001

a. Design: Intercept
Within Subjects Design: Waktu

b. Exact statistic

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: PerlakuanSatu

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Waktu	Sphericity Assumed	2106,750	1	2106,750	49,512	,001
	Greenhouse-Geisser	2106,750	1,000	2106,750	49,512	,001
	Huynh-Feldt	2106,750	1,000	2106,750	49,512	,001
	Lower-bound	2106,750	1,000	2106,750	49,512	,001
Error(Waktu)	Sphericity Assumed	212,750	5	42,550		
	Greenhouse-Geisser	212,750	5,000	42,550		
	Huynh-Feldt	212,750	5,000	42,550		
	Lower-bound	212,750	5,000	42,550		

Pairwise Comparisons

Measure: PerlakuanSatu

(I) Waktu	(J) Waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	26,500*	3,766	,001	16,819	36,181
2	1	-26,500*	3,766	,001	-36,181	-16,819

Based on estimated marginal means

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

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

UJI REPEATED ANOVA KELOMPOK PERLAKUAN DUA

UJI REPEATED ANOVA KOLESTEROL TOTAL KELOMPOK

PERLAKUAN DUA

Within-Subjects Factors

Measure: PerlakuanDua

Waktu	Dependent Variable
1	KolesterolTotalPretest
2	KolesterolTotalPosttest

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Waktu	Pillai's Trace	,986	359,637 ^b	1,000	5,000	,000
	Wilks' Lambda	,014	359,637 ^b	1,000	5,000	,000
	Hotelling's Trace	71,927	359,637 ^b	1,000	5,000	,000
	Roy's Largest Root	71,927	359,637 ^b	1,000	5,000	,000

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: Waktu

b. Exact statistic

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: PerlakuanDua

Source		Type III Sum of				
		Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Waktu	Sphericity Assumed	7600,333	1	7600,333	359,637	,000
	Greenhouse-Geisser	7600,333	1,000	7600,333	359,637	,000
	Huynh-Feldt	7600,333	1,000	7600,333	359,637	,000
	Lower-bound	7600,333	1,000	7600,333	359,637	,000
Error(Waktu)	Sphericity Assumed	105,667	5	21,133		
	Greenhouse-Geisser	105,667	5,000	21,133		
	Huynh-Feldt	105,667	5,000	21,133		
	Lower-bound	105,667	5,000	21,133		

Pairwise Comparisons

Measure: PerlakuanDua

(I) Waktu	(J) Waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	50,333 [*]	2,654	,000	43,511	57,156
2	1	-50,333 [*]	2,654	,000	-57,156	-43,511

Based on estimated marginal means

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

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

UJI REPEATED ANOVA TRIGLISERIDA KELOMPOK PERLAKUAN DUA

Within-Subjects Factors

Measure: PerlakuanDua

Waktu	Dependent Variable
1	TrigliseridaPretest
2	TrigliseridaPosttest

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Waktu	Pillai's Trace	,911	50,979 ^b	1,000	5,000	,001
	Wilks' Lambda	,089	50,979 ^b	1,000	5,000	,001
	Hotelling's Trace	10,196	50,979 ^b	1,000	5,000	,001
	Roy's Largest Root	10,196	50,979 ^b	1,000	5,000	,001

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: Waktu

b. Exact statistic

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: PerlakuanDua

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Waktu	Sphericity Assumed	41654,083	1	41654,083	50,979	,001
	Greenhouse-Geisser	41654,083	1,000	41654,083	50,979	,001
	Huynh-Feldt	41654,083	1,000	41654,083	50,979	,001
	Lower-bound	41654,083	1,000	41654,083	50,979	,001
Error(Waktu)	Sphericity Assumed	4085,417	5	817,083		
	Greenhouse-Geisser	4085,417	5,000	817,083		
	Huynh-Feldt	4085,417	5,000	817,083		
	Lower-bound	4085,417	5,000	817,083		

Pairwise Comparisons

Measure: PerlakuanDua

(I) Waktu	(J) Waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	117,833 [*]	16,503	,001	75,410	160,257
2	1	-117,833 [*]	16,503	,001	-160,257	-75,410

Based on estimated marginal means

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

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

UJI REPEATED ANOVA HDL KELOMPOK PERLAKUAN DUA

Within-Subjects Factors

Measure: PerlakuanDua

Waktu	Dependent Variable
1	HDLPretest
2	HDLPosttest

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Waktu	Pillai's Trace	,990	480,077 ^b	1,000	5,000	,000
	Wilks' Lambda	,010	480,077 ^b	1,000	5,000	,000
	Hotelling's Trace	96,015	480,077 ^b	1,000	5,000	,000
	Roy's Largest Root	96,015	480,077 ^b	1,000	5,000	,000

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: Waktu

b. Exact statistic

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: PerlakuanDua

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Waktu	Sphericity Assumed	520,083	1	520,083	480,077	,000
	Greenhouse-Geisser	520,083	1,000	520,083	480,077	,000
	Huynh-Feldt	520,083	1,000	520,083	480,077	,000
	Lower-bound	520,083	1,000	520,083	480,077	,000
Error(Waktu)	Sphericity Assumed	5,417	5	1,083		
	Greenhouse-Geisser	5,417	5,000	1,083		
	Huynh-Feldt	5,417	5,000	1,083		
	Lower-bound	5,417	5,000	1,083		

Pairwise Comparisons

Measure: PerlakuanDua

(I) Waktu	(J) Waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-13,167 [*]	,601	,000	-14,711	-11,622
2	1	13,167 [*]	,601	,000	11,622	14,711

Based on estimated marginal means

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

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

UJI REPEATED ANOVA LDL PERLAKUAN DUA

Within-Subjects Factors

Measure: PerlakuanDua

Waktu	Dependent Variable
1	LDLPrestest
2	LDLPosttest

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Waktu	Pillai's Trace	,989	452,830 ^b	1,000	5,000	,000
	Wilks' Lambda	,011	452,830 ^b	1,000	5,000	,000
	Hotelling's Trace	90,566	452,830 ^b	1,000	5,000	,000
	Roy's Largest Root	90,566	452,830 ^b	1,000	5,000	,000

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: Waktu

b. Exact statistic

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: PerlakuanDua

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Waktu	Sphericity Assumed	4800,000	1	4800,000	452,830	,000
	Greenhouse-Geisser	4800,000	1,000	4800,000	452,830	,000
	Huynh-Feldt	4800,000	1,000	4800,000	452,830	,000
	Lower-bound	4800,000	1,000	4800,000	452,830	,000
Error(Waktu)	Sphericity Assumed	53,000	5	10,600		
	Greenhouse-Geisser	53,000	5,000	10,600		
	Huynh-Feldt	53,000	5,000	10,600		
	Lower-bound	53,000	5,000	10,600		

Pairwise Comparisons

Measure: PerlakuanDua

(I) Waktu	(J) Waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	40,000 [*]	1,880	,000	35,168	44,832
2	1	-40,000 [*]	1,880	,000	-44,832	-35,168

Based on estimated marginal means

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

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

UJI PERBEDAAN ANTAR KELOMPOK PERLAKUAN

KELOMPOK KOLESTEROL TOTAL

UJI NORMALITAS

Case Processing Summary

	Perlakuan	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kolesterol Total Posttest	Kontrol Positif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Kontrol Negatif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Satu	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Dua	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%

Descriptives

	Perlakuan	Statistic	Std. Error		
Kolesterol Total Posttest	Kontrol Positif	Mean	118,17	3,049	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	110,33	
			Upper Bound	126,00	
		5% Trimmed Mean	118,41		
		Median	120,50		
		Variance	55,767		
		Std. Deviation	7,468		
		Minimum	107		
		Maximum	125		
		Range	18		
		Interquartile Range	14		
		Skewness	-,657	,845	
		Kurtosis	-1,412	1,741	
		Kolesterol Total Posttest	Kontrol Negatif	Mean	51,67
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			49,30	
	Upper Bound			54,03	
5% Trimmed Mean	51,74				
Median	52,50				
Variance	5,067				
Std. Deviation	2,251				
Minimum	48				

	Maximum		54	
	Range		6	
	Interquartile Range		4	
	Skewness		-,959	,845
	Kurtosis		-,130	1,741
Perlakuan Satu	Mean		84,67	2,591
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	78,01	
		Upper Bound	91,33	
	5% Trimmed Mean		84,30	
	Median		83,50	
	Variance		40,267	
	Std. Deviation		6,346	
	Minimum		79	
	Maximum		97	
	Range		18	
	Interquartile Range		7	
	Skewness		1,925	,845
	Kurtosis		4,266	1,741
	Perlakuan Dua	Mean		65,00
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	59,06	
		Upper Bound	70,94	
5% Trimmed Mean			64,72	
Median			63,00	
Variance			32,000	
Std. Deviation			5,657	
Minimum			60	
Maximum			75	
Range			15	
Interquartile Range			9	
Skewness			1,342	,845
Kurtosis			1,300	1,741

Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kolesterol Total Posttest	Kontrol Positif	,283	6	,146	,868	6	,219
	Kontrol Negatif	,226	6	,200 [*]	,905	6	,404
	Perlakuan Satu	,375	6	,008	,777	6	,336
	Perlakuan Dua	,237	6	,200 [*]	,868	6	,219

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

a. Lilliefors Significance Correction

UJI HOMOGENITAS

Test of Homogeneity of Variances

Kolesterol Total Posttest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,903	3	20	,162

UJI ONE WAY ANOVA

ANOVA

Kolesterol Total Posttest

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15037,125	3	5012,375	150,635	,000
Within Groups	665,500	20	33,275		
Total	15702,625	23			

POSTHOC BONFERRONI

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Kolesterol Total Posttest

Bonferroni

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol Positif	Kontrol Negatif	66,500*	3,330	,000	56,75	76,25
	Perlakuan Satu	33,500*	3,330	,000	23,75	43,25
	Perlakuan Dua	53,167*	3,330	,000	43,42	62,92
Kontrol Negatif	Kontrol Positif	-66,500*	3,330	,000	-76,25	-56,75
	Perlakuan Satu	-33,000*	3,330	,000	-42,75	-23,25
	Perlakuan Dua	-13,333*	3,330	,004	-23,08	-3,58
Perlakuan Satu	Kontrol Positif	-33,500*	3,330	,000	-43,25	-23,75
	Kontrol Negatif	33,000*	3,330	,000	23,25	42,75
	Perlakuan Dua	19,667*	3,330	,000	9,92	29,42
Perlakuan Dua	Kontrol Positif	-53,167*	3,330	,000	-62,92	-43,42
	Kontrol Negatif	13,333*	3,330	,004	3,58	23,08
	Perlakuan Satu	-19,667*	3,330	,000	-29,42	-9,92

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

KELOMPOK TRIGLISERIDA UJI NORMALITAS

Case Processing Summary

	Perlakuan	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Triglicerida Posttest	Kontrol Positif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Kontrol Negatif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Satu	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Dua	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%

Descriptives

	Perlakuan		Statistic	Std. Error		
Triglisericida Posttest	Kontrol Positif	Mean	213,17	12,531		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	180,95		
			Upper Bound	245,38		
		5% Trimmed Mean	212,02			
		Median	206,50			
		Variance	942,167			
		Std. Deviation	30,695			
		Minimum	184			
		Maximum	263			
		Range	79			
		Interquartile Range	57			
		Skewness	,870	,845		
		Kurtosis	-,154	1,741		
		Kontrol Negatif	Kontrol Negatif	Mean	29,33	,494
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	28,06
Upper Bound	30,60					
5% Trimmed Mean	29,31					
Median	29,50					
Variance	1,467					
Std. Deviation	1,211					
Minimum	28					
Maximum	31					
Range	3					
Interquartile Range	2					
Skewness	,075			,845		
Kurtosis	-1,550			1,741		
Perlakuan Satu	Perlakuan Satu			Mean	150,50	10,868
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	122,56
		Upper Bound	178,44			
		5% Trimmed Mean	150,17			
		Median	142,00			
		Variance	708,700			
		Std. Deviation	26,621			
		Minimum	120			

	Maximum		187	
	Range		67	
	Interquartile Range		51	
	Skewness		,578	,845
	Kurtosis		-1,494	1,741
Perlakuan Dua	Mean		85,67	15,431
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	46,00	
		Upper Bound	125,33	
	5% Trimmed Mean		83,52	
	Median		73,50	
	Variance		1428,667	
	Std. Deviation		37,798	
	Minimum		55	
	Maximum		155	
	Range		100	
	Interquartile Range		53	
	Skewness		1,522	,845
	Kurtosis		2,260	1,741

Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Triglisericida Posttest	Kontrol Positif	,182	6	,200 [*]	,911	6	,445
	Kontrol Negatif	,209	6	,200 [*]	,907	6	,415
	Perlakuan Satu	,249	6	,200 [*]	,902	6	,383
	Perlakuan Dua	,243	6	,200 [*]	,828	6	,103

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

a. Lilliefors Significance Correction

UJI HOMOGENITAS

Test of Homogeneity of Variances

Triglicerida Posttest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,394	3	20	,138

UJI ONE WAY ANOVA

ANOVA

Triglicerida Posttest

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	114054,333	3	38018,111	49,358	,000
Within Groups	15405,000	20	770,250		
Total	129459,333	23			

POST HOC BONFERRONI

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Triglicerida Posttest

Bonferroni

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol Positif	Kontrol Negatif	183,833 [*]	16,023	,000	136,93	230,74
	Perlakuan Satu	62,667 [*]	16,023	,005	15,76	109,57
	Perlakuan Dua	127,500 [*]	16,023	,000	80,60	174,40
Kontrol Negatif	Kontrol Positif	-183,833 [*]	16,023	,000	-230,74	-136,93
	Perlakuan Satu	-121,167 [*]	16,023	,000	-168,07	-74,26
	Perlakuan Dua	-56,333 [*]	16,023	,013	-103,24	-9,43
Perlakuan Satu	Kontrol Positif	-62,667 [*]	16,023	,005	-109,57	-15,76
	Kontrol Negatif	121,167 [*]	16,023	,000	74,26	168,07
	Perlakuan Dua	64,833 [*]	16,023	,004	17,93	111,74
Perlakuan Dua	Kontrol Positif	-127,500 [*]	16,023	,000	-174,40	-80,60
	Kontrol Negatif	56,333 [*]	16,023	,013	9,43	103,24
	Perlakuan Satu	-64,833 [*]	16,023	,004	-111,74	-17,93

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

KELOMPOK HDL
UJI NORMALITAS

Case Processing Summary

	Perlakuan	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
HDL Posttest	Kontrol Positif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Kontrol Negatif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Satu	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Dua	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%

Descriptives

	Perlakuan		Statistic	Std. Error
HDL Posttest	Kontrol Positif	Mean	23,83	,980
		95% Confidence Interval for		
		Lower Bound	21,31	
		Mean	Upper Bound	26,35
		5% Trimmed Mean	23,93	
		Median	24,50	
		Variance	5,767	
		Std. Deviation	2,401	
		Minimum	20	
		Maximum	26	
		Range	6	
		Interquartile Range	5	
		Skewness	-,879	,845
		Kurtosis	-,500	1,741
	Kontrol Negatif	Mean	37,50	,619
		95% Confidence Interval for		
		Lower Bound	35,91	
		Mean	Upper Bound	39,09
		5% Trimmed Mean	37,56	
		Median	37,50	
		Variance	2,300	
		Std. Deviation	1,517	
		Minimum	35	
		Maximum	39	
		Range	4	
		Interquartile Range	3	

	Skewness		-.774	,845
	Kurtosis		,284	1,741
Perlakuan Satu	Mean		28,83	,792
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	26,80	
		Upper Bound	30,87	
	5% Trimmed Mean		28,87	
	Median		29,50	
	Variance		3,767	
	Std. Deviation		1,941	
	Minimum		26	
	Maximum		31	
	Range		5	
	Interquartile Range		4	
	Skewness		-.638	,845
	Kurtosis		-1,243	1,741
Perlakuan Dua	Mean		33,67	1,229
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	30,51	
		Upper Bound	36,83	
	5% Trimmed Mean		33,63	
	Median		33,50	
	Variance		9,067	
	Std. Deviation		3,011	
	Minimum		30	
	Maximum		38	
	Range		8	
	Interquartile Range		6	
	Skewness		,281	,845
	Kurtosis		-1,023	1,741

Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
HDL Posttest	Kontrol Positif	,194	6	,200*	,891	6	,324
	Kontrol Negatif	,204	6	,200*	,902	6	,389
	Perlakuan Satu	,226	6	,200*	,912	6	,452
	Perlakuan Dua	,145	6	,200*	,971	6	,901

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

a. Lilliefors Significance Correction

UJI HOMOGENITAS

Test of Homogeneity of Variances

HDL Posttest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,063	3	20	,387

UJI ONE WAY ANOVA

ANOVA

HDL Posttest

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	632,458	3	210,819	40,348	,000
Within Groups	104,500	20	5,225		
Total	736,958	23			

POSTHOC BONFERRONI

Multiple Comparisons

Dependent Variable: HDL Posttest

Bonferroni

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol Positif	Kontrol Negatif	-13,667 [*]	1,320	,000	-17,53	-9,80
	Perlakuan Satu	-5,000 [*]	1,320	,007	-8,86	-1,14
	Perlakuan Dua	-9,833 [*]	1,320	,000	-13,70	-5,97
Kontrol Negatif	Kontrol Positif	13,667 [*]	1,320	,000	9,80	17,53
	Perlakuan Satu	8,667 [*]	1,320	,000	4,80	12,53
	Perlakuan Dua	3,833	1,320	,053	-,03	7,70
Perlakuan Satu	Kontrol Positif	5,000 [*]	1,320	,007	1,14	8,86
	Kontrol Negatif	-8,667 [*]	1,320	,000	-12,53	-4,80
	Perlakuan Dua	-4,833 [*]	1,320	,009	-8,70	-,97
Perlakuan Dua	Kontrol Positif	9,833 [*]	1,320	,000	5,97	13,70
	Kontrol Negatif	-3,833	1,320	,053	-7,70	,03
	Perlakuan Satu	4,833 [*]	1,320	,009	,97	8,70

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

KELOMPOK LDL
UJI NORMALITAS

Case Processing Summary

	Perlakuan	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
LDL Posttest	Kontrol Positif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Kontrol Negatif	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Satu	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	Perlakuan Dua	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%

Descriptives

	Perlakuan	Statistic	Std. Error		
LDL Posttest	Kontrol Positif	Mean	51,67		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	43,77	
			Upper Bound	59,57	
		5% Trimmed Mean	51,74		
		Median	52,00		
		Variance	56,667		
		Std. Deviation	7,528		
		Minimum	40		
		Maximum	62		
		Range	22		
		Interquartile Range	12		
		Skewness	-,313	,845	
		Kurtosis	,398	1,741	
		Kontrol Negatif	Kontrol Negatif	Mean	8,50
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound
Upper Bound	9,60				
5% Trimmed Mean	8,50				
Median	8,50				
Variance	1,100				
Std. Deviation	1,049				
Minimum	7				
Maximum	10				
Range	3				
Interquartile Range	2				

	Skewness		,000	,845
	Kurtosis		-,248	1,741
Perlakuan Satu	Mean		25,67	1,838
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	20,94	
		Upper Bound	30,39	
	5% Trimmed Mean		25,80	
	Median		26,00	
	Variance		20,267	
	Std. Deviation		4,502	
	Minimum		18	
	Maximum		31	
	Range		13	
	Interquartile Range		7	
	Skewness		-,876	,845
	Kurtosis		1,240	1,741
Perlakuan Dua	Mean		14,33	1,382
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	10,78	
		Upper Bound	17,89	
	5% Trimmed Mean		14,48	
	Median		15,00	
	Variance		11,467	
	Std. Deviation		3,386	
	Minimum		8	
	Maximum		18	
	Range		10	
	Interquartile Range		4	
	Skewness		-1,542	,845
	Kurtosis		3,321	1,741

Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LDL Posttest	Kontrol Positif	,146	6	,200*	,990	6	,988
	Kontrol Negatif	,183	6	,200*	,960	6	,820
	Perlakuan Satu	,196	6	,200*	,940	6	,663
	Perlakuan Dua	,294	6	,114	,852	6	,165

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

a. Lilliefors Significance Correction

UJI HOMOGENITAS

Test of Homogeneity of Variances

LDL Posttest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,048	3	20	,152

UJI ONE WAY ANOVA

ANOVA

LDL Posttest

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6585,458	3	2195,153	98,107	,000
Within Groups	447,500	20	22,375		
Total	7032,958	23			

POSTHOC BONFERRONI

Multiple Comparisons

Dependent Variable: LDL Posttest

Bonferroni

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol Positif	Kontrol Negatif	43,167*	2,731	,000	35,17	51,16
	Perlakuan Satu	26,000*	2,731	,000	18,01	33,99
	Perlakuan Dua	37,333*	2,731	,000	29,34	45,33
Kontrol Negatif	Kontrol Positif	-43,167*	2,731	,000	-51,16	-35,17
	Perlakuan Satu	-17,167*	2,731	,000	-25,16	-9,17
	Perlakuan Dua	-5,833	2,731	,271	-13,83	2,16
Perlakuan Satu	Kontrol Positif	-26,000*	2,731	,000	-33,99	-18,01
	Kontrol Negatif	17,167*	2,731	,000	9,17	25,16
	Perlakuan Dua	11,333*	2,731	,003	3,34	19,33
Perlakuan Dua	Kontrol Positif	-37,333*	2,731	,000	-45,33	-29,34
	Kontrol Negatif	5,833	2,731	,271	-2,16	13,83
	Perlakuan Satu	-11,333*	2,731	,003	-19,33	-3,34

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

KARAKTERISTIK BERAT BADAN TIKUS

Descriptives

		Kelompok Perlakuan	Statistic	Std. Error		
BB Tikus Pretest	Kontrol Positif	Mean	200,1167	1,82959		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	195,4136		
			Upper Bound	204,8198		
		5% Trimmed Mean	200,1919			
		Median	200,3100			
		Variance	20,084			
		Std. Deviation	4,48156			
		Minimum	194,49			
		Maximum	204,39			
		Range	9,90			
		Interquartile Range	8,03			
		Skewness	-,157	,845		
		Kurtosis	-2,764	1,741		
		Kontrol Negatif	Kontrol Negatif	Mean	163,2283	,43035
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	162,1221
Upper Bound	164,3346					
5% Trimmed Mean	163,1981					
Median	162,8850					
Variance	1,111					
Std. Deviation	1,05414					
Minimum	162,20					
Maximum	164,80					
Range	2,60					
Interquartile Range	2,00					
Skewness	,742			,845		
Kurtosis	-1,297			1,741		
Perlakuan Satu	Perlakuan Satu			Mean	198,7333	2,16972
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	193,1559
		Upper Bound	204,3108			
		5% Trimmed Mean	198,5820			
		Median	196,1500			
		Variance	28,246			
		Std. Deviation	5,31471			
		Minimum	194,43			

		Maximum	205,76	
		Range	11,33	
		Interquartile Range	10,79	
		Skewness	,874	,845
		Kurtosis	-1,871	1,741
	Perlakuan Dua	Mean	188,9317	4,02530
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	178,5843
			Upper Bound	199,2790
		5% Trimmed Mean	188,3857	
		Median	184,7000	
		Variance	97,218	
		Std. Deviation	9,85993	
		Minimum	180,98	
		Maximum	206,71	
		Range	25,73	
		Interquartile Range	14,79	
		Skewness	1,482	,845
		Kurtosis	1,714	1,741
BB Tikus Posttest	Kontrol Positif	Mean	247,9050	3,86479
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	237,9702
			Upper Bound	257,8398
		5% Trimmed Mean	247,8522	
		Median	247,3950	
		Variance	89,620	
		Std. Deviation	9,46678	
		Minimum	236,78	
		Maximum	259,98	
		Range	23,20	
		Interquartile Range	19,06	
		Skewness	,130	,845
		Kurtosis	-1,974	1,741
	Kontrol Negatif	Mean	205,9533	1,54863
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	201,9725
			Upper Bound	209,9342
		5% Trimmed Mean	205,9070	
		Median	206,0350	
		Variance	14,389	

	Std. Deviation		3,79335	
	Minimum		200,65	
	Maximum		212,09	
	Range		11,44	
	Interquartile Range		5,37	
	Skewness		,403	,845
	Kurtosis		1,301	1,741
Perlakuan Satu	Mean		296,8800	3,76058
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	287,2131	
		Upper Bound	306,5469	
	5% Trimmed Mean		297,3933	
	Median		298,9800	
	Variance		84,852	
	Std. Deviation		9,21151	
	Minimum		279,35	
	Maximum		305,17	
	Range		25,82	
	Interquartile Range		10,78	
	Skewness		-1,757	,845
	Kurtosis		3,508	1,741
Perlakuan Dua	Mean		305,7200	1,83453
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	301,0042	
		Upper Bound	310,4358	
	5% Trimmed Mean		305,6256	
	Median		305,6300	
	Variance		20,193	
	Std. Deviation		4,49365	
	Minimum		300,67	
	Maximum		312,47	
	Range		11,80	
	Interquartile Range		8,64	
	Skewness		,372	,845
	Kurtosis		-,689	1,741

Lampiran 4. Dokumentasi



- Penimbangan berat badan tikus saat aklimatisasi (23 Mei 2022)



- Pembuatan kuning telur puyuh (31 Mei 2022)



- Pengambilan sampel pretest kolesterol darah tikus (8 Juni 2022)



- Sampel pretest dikirim ke UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Sumatera Utara (8 Juni 2022)



- Pembuatan jus tomat (9 Juni 2022)



- Penimbangan berat badan tikus sebelum terminasi (16 Juni 2022)



- Pengambilan sampel darah posttest kolesterol darah tikus (17 Juni 2022)



- Sampel posttest dikirim ke UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Sumatera Utara (17 Juni 2022)

Lampiran 6. Artikel Penelitian

EFEKTIVITAS PEMBERIAN JUS TOMAT TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL DARAH PADA TIKUS PUTIH YANG DIINDUKSI DIET TINGGI LEMAK

Sadila Keliat¹⁾, Huwainan Nisa Nasution²⁾

¹Faculty of Medicine, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

²Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Corresponding Author huwainannisa@umsu.ac.id

ABSTRAK

Pendahuluan: Penyakit jantung dan pembuluh darah merupakan penyebab kematian nomor satu di dunia dimana pola hidup yang kurang sehat sehingga menyebabkan peningkatan kadar kolesterol darah. Jus tomat (*Lycopersacum esculentum M.*) memiliki kandungan likopen yaitu antioksidan yang cukup tinggi sehingga dapat menurunkan kadar kolesterol darah. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan menggunakan desain *pretest posttest with control group design* yang dilakukan pada tikus putih (*Rattus norvegicus L.*) jantan galur wistar sebanyak 24 ekor, dikelompokkan menjadi 4, kontrol negatif yang diberi makan standar, kontrol positif diberi kuning telur puyuh 6,25g/kgBB, perlakuan satu diberi jus tomat 11ml/kgBB dan perlakuan dua diberi jus tomat 30ml/kgBB 3 cc selama 2 minggu yang kemudian dilakukan pengambilan darah selama 2 kali, *pretest* dan *posttest*. **Hasil:** Hasil uji *Repeated ANOVA* terdapat perbedaan yang bermakna antara *pretest-posttest* kelompok perlakuan satu dan kelompok perlakuan dua. Terdapat perbedaan yang bermakna terhadap rerata kadar kolesterol total sebelum dan sesudah perlakuan ($p < 0,05$) pada kelompok kontrol positif ($p = 0,001$), perlakuan satu ($p = 0,001$) dan perlakuan dua ($p = 0,000$). Sedangkan rerata kolesterol total darah antar kelompok perlakuan satu dan perlakuan dua memiliki perbedaan dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$). **Kesimpulan:** Terdapat efektivitas pemberian jus tomat terhadap penurunan kolesterol darah tikus putih yang telah diinduksi diet tinggi lemak, dimana pemberian jus tomat 30 ml/kgBB lebih efektif menurunkan rerata kadar kolesterol.

Kata kunci: Jus Tomat, Kolesterol Total, Trigliserida, LDL, HDL

Abstract

Introduction: Heart and blood vessel disease is one of cause of death in the world with unhealthy lifestyle that increase total cholesterol levels. Tomato juice (*Lycopersacum esculentum M.*) contains lycopene which has high antioxidant so that it can decrease cholesterol levels. **Methods:** The type of research is experimental using *pretest posttest design with control group design* that use 24 male white rats (*Rattus norvegicus L.* wistar strain induced by 6.25g/kgBW egg yolk, grouped into 4, the negative control group was given with standard feeding, the positive control group was given quail egg yolk, the 1st treatment grup was given with 11ml/kgBW tomato juice and the 2nd treatment group was given with 30ml/kgBB tomato juice on 3 cc for 2 weeks, and then the blood was measurement for 2 times, with *pretest* and *posttest*. **Results:** The results of the *Repeated ANOVA* test showed a significant difference between the *pretest-posttest* on the 1st treatment group and the 2nd treatment group. There was a significant difference in the mean total of cholesterol level before and after treatment ($p < 0.05$) in the positive control group ($p = 0.001$), in the 1st treatment group ($p = 0.001$) and the 2nd treatment group ($p = 0.000$). While the mean total of cholesterol between the 1st treatment group and the 2nd treatment group had a difference with p value = 0.000 ($p < 0.05$). **Conclusion:** There was an effectiveness of giving tomato juice to reduce blood cholesterol in white rats that have been induced by a high-fat diet, where the administration of tomato juice at 30 ml/kgBW is more effective in reducing the average of cholesterol level.

Keywords: Tomato Juice, Total Cholesterol, Trigliserida, LDL, HDL.

PENDAHULUAN

Menurut *World Health Organization* (WHO), penyakit jantung dan pembuluh darah merupakan penyebab kematian nomor satu di dunia. Sebanyak 31% kematian dunia disebabkan oleh Penyakit Jantung Koroner (PJK). Lebih dari tiga perempat kematian akibat penyakit jantung dan pembuluh darah terjadi di negara berkembang.¹ Pada tahun 2018, prevalensi penyakit jantung yang didiagnosis oleh dokter segala usia di Indonesia sebanyak 1,5%. Laporan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, angka kejadian penyakit jantung menurut diagnosis dokter sebesar 1,3% di Sumatera Utara.²

Kolesterol adalah lipid yang memiliki makna klinis penting dengan atherogenesis. Penyakit jantung koroner berhubungan dengan penyempitan arteri koroner. Aterosklerosis merupakan keadaan normal seiring bertambahnya usia setiap orang, namun laju penyempitan arteri koroner tidak sama.³ Jika kadar kolesterol tinggi akibat peningkatan metabolisme lemak terutama dari makanan berpotensi meningkatkan kolesterol dalam darah menyebabkan penyumbatan pada pembuluh darah akibat pengendapan kolesterol, menyebabkan aterosklerosis.⁴ Aterosklerosis adalah kondisi di mana plak menumpuk di arteri. Penyumbatan plak yang mempersempit arteri mengurangi aliran darah ke otot jantung, dan dapat menyebabkan penyakit arteri koroner.⁵

Indonesia merupakan megasenter keragaman hayati dunia. Diperkirakan sekitar 30.000 spesies hidup di kepulauan Indonesia. Diketahui sekurang-kurangnya 9.600 spesies tumbuhan berkhasiat sebagai obat dan kurang lebih 300 spesies, salah satunya adalah tomat.⁶

Tomat memiliki banyak manfaat kesehatan karena mengandung antioksidan yang cukup tinggi dan komponen bioaktif seperti vitamin C dan E, serta banyak karotenoid. Sebagai karotenoid utama dalam tomat, likopen memiliki efek positif bagi

kesehatan, jika konsumsi tomat ditingkatkan.³

Jus tomat merupakan salah satu makanan berserat tinggi. Tomat berbentuk jus mudah diserap dan dicerna. Minum segelas jus tomat sehari secara signifikan dapat mengurangi kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) dalam darah.⁷

Pada penelitian sebelumnya mengatakan kandungan likopen tomat dapat meningkatkan *High Density Lipoprotein* (HDL) sekitar 15% dan menurunkan kolesterol LDL dan trigliserida sekitar 8% dengan mengkonsumsi jus tomat. Likopen berperan sebagai antioksidan dalam tubuh dan lebih baik dari vitamin A, C dan E. Likopen melindungi lipid plasma dari oksidasi oleh radikal bebas.⁸

Likopen merupakan antioksidan yang dapat mempengaruhi profil lipid. Tomat segar mengandung likopen sebesar 8,8mg/100g. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tomat dapat memperbaiki kadar lipid darah. Kandungan likopen dalam tomat dapat menurunkan kadar LDL dengan menghambat aktivitas *HMG-CoA reductase* sehingga sintesis kolesterol terhambat, sehingga bermanfaat mencegah penyakit jantung koroner.⁸

Banyak penelitian telah mempelajari perbedaan penggunaan tanaman yang berbeda dalam pengobatan tradisional dengan membandingkan efek penggunaan tikus sebagai hewan laboratorium. Berdasarkan hal tersebut, peneliti ingin menguji efektivitas pengaruh pemberian jus tomat terhadap penurunan kolesterol darah pada tikus putih yang telah diinduksi diet tinggi lemak.⁹

Untuk itu peneliti ingin melihat efektivitas pemberian jus tomat terhadap penurunan kadar trigliserida, LDL, HDL dan kolesterol total darah tikus putih yang telah diinduksi diet tinggi lemak.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen dengan menggunakan hewan coba menggunakan rancangan *pretest and post test with*

control group. Penelitian dilakukan di Unit Pengelola Hewan Laboratorium (UPHL) Departemen Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) dan UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Sumatera Utara.

Populasi yang diteliti meliputi tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan dewasa berusia >3 bulan, yang diperoleh dari UPHL (Unit Pengelolaan Hewan Laboratorium) Departemen Farmakologi FK UMSU. Penelitian ini memiliki jumlah sampel sebanyak 32 ekor tikus yang dibagi menjadi 4 kelompok melakukan dengan rincian 24 ekor untuk diberi perlakuan dan 2 ekor tikus untuk tiap kelompok sebagai cadangan. Sampel penelitian ini dibagi atas 4 kelompok dengan rincian sebagai berikut: 1) Kelompok kontrol negatif [K(-)]: tikus yang diberi makanan standar. 2) Kelompok kontrol positif [K(+)]: tikus yang diberi kuning telur puyuh 6,25 g/kgBB. 3) Kelompok perlakuan 1 (P1): tikus yang diberi kuning telur puyuh 6,25 g/kgBB kemudian diberikan jus buah tomat 11ml/kgBB setiap satu kali dalam sehari selama 10 hari. 4) Kelompok perlakuan 2 (P2): tikus yang diberi kuning telur 6,25 g/kgBB kemudian diberikan jus buah tomat 30 ml/kgBB setiap satu kali dalam sehari selama 10 hari.^{10,11}

Adapun kriteria inklusi pada penelitian ini adalah Tikus putih (*Rattus norvegicus* L) jantan telah diketahui sifat-sifatnya secara sempurna, mudah dipelihara, dan merupakan hewan yang relatif sehat dan cocok untuk berbagai penelitian. Ciri-ciri morfologi *Rattus norvegicus* antara lain: 1) Memiliki berat badan 100-200 gram. 2) Usia 2-3 bulan. 3) Sehat dan aktif. 4) Tidak ada kelainan anatomis. Dan kriteria eksklusinya adalah tikus putih jantan yang mati selama penelitian.

Pembuatan diet tinggi lemak pada penelitian ini menggunakan kuning telur puyuh yang terpisah dari putih telur puyuh lalu dibuat emulsi kuning telur dengan cara mengocok perlahan. Dosis yang diberikan 6,25 g/kgBB (dosis maksimal 3 cc) menggunakan *gavage*, diberi setiap hari selama 7 hari. Pembuatan jus buah tomat merah matang dihaluskan dengan juicer tanpa air.

Sebelum dilakukan pengambilan darah, tikus dipuasakan terlebih dahulu selama 12-18 jam. Lalu dilakukan pengambilan sampel darah tikus dan segera mengirim sampel ke UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Sumatera Utara untuk diperiksa kadar kolesterol total, trigliserida, HDL dan LDL.

Pada penelitian ini menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Levene Test* maka akan dilanjutkan dengan uji *Repeated ANOVA*.

HASIL

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus tahun 2022, berdasarkan persetujuan Komisi Etik dengan Nomor **748/KEPK/FKUMSU/2022** untuk menggunakan mencit jantan (*Mus musculus* L) sebanyak 32 ekor yang dibagi 4 kelompok.

Hasil pengukuran berat badan sebelum dan sesudah perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Karakteristik Rerata Berat Badan Tikus Percobaan Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Perlakuan	Rerata Berat Badan <i>Pretest</i> (gram)	Rerata Berat Badan <i>Posttest</i> (gram)
K (+)	200,11 ± 4,48	247,90 ± 9,46
K (-)	163,22 ± 1,05	205,95 ± 3,79
P1	198,15 ± 5,31	296,88 ± 9,21
P2	188,93 ± 9,85	305,72 ± 4,49

Berdasarkan tabel 1, didapatkan bahwa rata-rata berat badan tikus mengalami peningkatan baik pada kelompok kontrol positif, perlakuan satu dan perlakuan dua setelah diinduksi diet

tinggi lemak menggunakan kuning telur puyuh dengan dosis 6,25 g/kgBB yang diberikan setiap hari selama 7 hari.

Selanjutnya dilakukan uji normalitas menggunakan uji *shapiro wilk* dan semua data menunjukkan hasil berdistribusi normal sehingga dapat dilakukan analisis menggunakan uji *Repeated ANOVA* untuk mengetahui perbedaan rata-rata pada kolesterol total, trigliserida, HDL dan LDL sebelum dan sesudah perlakuan dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Perbedaan Rata-Rata Kadar Kolesterol Berdasarkan Kelompok Perlakuan

	Rerata Kadar Kolesterol		p
	Pretest	Posttest	
Kolesterol Total			
K (+)	104,67	118,17	0,001
K (-)	52,33	51,67	0,286
P1	118,50	84,67	0,001
P2	115,33	65,00	0,000
Trigliserida			
K (+)	185,17	213,17	0,000
K (-)	30,33	29,33	0,456
P1	218,83	150,50	0,001
P2	203,50	85,67	0,001
HDL			
K (+)	27,00	23,83	0,003
K (-)	38,67	37,50	0,110
P1	22,83	28,83	0,000
P2	20,50	33,67	0,000
LDL			
K (+)	40,67	51,67	0,005
K (-)	8,50	8,17	0,363
P1	52,17	25,67	0,001
P2	54,33	14,33	0,014

Tabel 2 menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata kolesterol total, trigliserida, HDL dan LDL yang bermakna sebelum dan sesudah perlakuan yang terjadi pada semua kelompok perlakuan.

Pada tabel 3 dijelaskan bahwa terdapat perbedaan rerata kadar kolesterol total, trigliserida pada semua kelompok, dan untuk kadar HDL serta LDL terdapat perbedaan rerata kadar HDL serta LDL pada semua kelompok, kecuali pada kelompok perlakuan dua dengan kontrol negatif.

Tabel 3. Perbedaan Kadar Kolesterol *Post-Test* Antar Kelompok

	Beda Rerata	p
Kolesterol Total		
K (+) vs K (-)	66,5	0,000
K (+) vs P1	33,5	0,000
K (+) vs P2	53,167	0,000
P1 vs K (-)	33	0,000
P2 vs K (-)	13,33	0,004
P1 vs P2	19,66	0,000
Trigliserida		
K (+) vs K (-)	183,83	0,000
K (+) vs P1	62,667	0,005
K (+) vs P2	127,5	0,000
P1 vs K (-)	121,167	0,000
P2 vs K (-)	56,33	0,013
P1 vs P2	64,83	0,004
HDL		
K (+) vs K (-)	-13,667	0,000
K (+) vs P1	-5	0,007
K (+) vs P2	-9,83	0,000
P1 vs K (-)	-8,66	0,000
P2 vs K (-)	-3,83	0,053
P1 vs P2	-4,83	0,009
LDL		
K (+) vs K (-)	43,16	0,000
K (+) vs P1	26	0,000
K (+) vs P2	37,33	0,000
P1 vs K (-)	17,16	0,000
P2 vs K (-)	5,83	0,271
P1 vs P2	11,33	0,003

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa hasil induksi terhadap kadar kolesterol menggunakan kuning telur puyuh didapati peningkatan kadar kolesterol pada kontrol positif terhadap nilai rerata dari kadar kolesterol total sebelum perlakuan $104,67 \pm 7,94$ mg/dl dan sesudah perlakuan yaitu $118,17 \pm 7,46$ mg/dl. Pada trigliserida rerata sebelum perlakuan $185,17 \pm 29,39$ mg/dl dan sesudah perlakuan $213,17 \pm 30,69$ mg/dl. Rerata LDL juga mengalami peningkatan sebelum perlakuan $40,67 \pm 7,06$ mg/dl dan sesudah perlakuan $51,67 \pm 7,52$ mg/dl. Kadar HDL rerata sebelum perlakuan menurun, dari $27,00 \pm 2,53$ mg/dl menjadi $23,83 \pm 2,40$ mg/dl setelah perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat keberhasilan induksi menggunakan kuning telur pada penelitian. Sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa

terdapat peningkatan kadar kolesterol setelah diinduksi menggunakan kuning telur.¹¹

Berdasarkan hasil penelitian ini dijumpai bahwa rerata kolesterol total pada tiap kelompok dijumpai mengalami penurunan kecuali pada kelompok kontrol positif, dengan selisih paling besar sebelum dan sesudah perlakuan terjadi pada kelompok perlakuan dua dengan rerata *pretest* adalah $115,33 \pm 7,81$ mg/dl dan *posttest* $65,00 \pm 5,65$ mg/dl. Analisis perbedaan rerata kolesterol total sebelum dan sesudah perlakuan pada semua kelompok perlakuan memiliki perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$).

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nugraheni dimana dijumpai rata-rata penurunan kolesterol total sebelum perlakuan sebesar 227,51 mg/dl dan setelah perlakuan pemberian jus tomat dan jambu biji merah menurun menjadi 223,676 mg/dl.¹²

Penelitian lain juga menemukan bahwa asupan makanan harian yang tinggi terhadap jus tomat dan saus tomat secara signifikan dapat mengurangi kolesterol total dan LDL pada orang dewasa ($p = 0,002$). Perubahan ini terkait dengan adanya likopen, β -karoten, γ -karoten pada buah tomat yang dapat menurunkan kolesterol total.¹³

Zat yang dapat menurunkan kolesterol total pada tomat adalah likopen yang merupakan salah satu kelompok karotenoid (seperti beta karoten). Likopen merupakan salah satu kandungan kimia paling banyak pada tomat.^{14,15} Mekanisme likopen pada tomat yang mampu menurunkan kadar kolesterol total adalah dengan cara menekan sintesis kolesterol sehingga mengurangi kadar kolesterol sirkulasi pada pembuluh darah. Selain itu likopen dapat menekan sintesis kolesterol seluler kira-kira 40% dengan menghemat enzim HMG-CoA reduktase.¹⁶

Berdasarkan hasil penelitian ini dijumpai bahwa rerata trigliserida pada tiap kelompok dijumpai mengalami penurunan kecuali pada kelompok kontrol positif, dengan selisih paling besar sebelum dan sesudah perlakuan terdapat pada kelompok perlakuan dua dengan rerata *pretest* adalah

$203,50 \pm 56,69$ mg/dl dan *posttest* $85,67 \pm 37,79$ mg/dl. Analisis perbedaan rerata trigliserida sebelum dan sesudah perlakuan pada semua kelompok perlakuan memiliki perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wibisono pada tahun 2014 menggunakan jus tomat segar yang diberikan pada 24 hewan coba secara sondasi lambung sebanyak 7,2 ml/200 gram BB tikus dimana trigliserida mengalami penurunan dengan nilai $p = 0,002$ ($p < 0,05$).¹⁷

Tomat yang diolah dalam bentuk jus dapat merubah 9-oxo-oda menjadi 13-oxo-ODA. 13-oxo-oda merupakan agonist PPAR α yang lebih potent daripada 9-oxo-oda. PPAR α merupakan salah satu anggota dari keluarga besar reseptor yang berfungsi sebagai pengatur keseimbangan metabolisme energi (lemak). Ikatan antara ligan dengan PPAR α dapat mengaktifkan PPAR α dan mengakibatkan penurunan konsentrasi trigliserida di plasma maupun di jaringan sehingga kadar trigliserida dalam darah dapat turun karena adanya 9-oxo-ODA yang terdapat dalam tomat.¹⁷

Berdasarkan hasil penelitian dijumpai bahwa rerata HDL pada tiap kelompok dijumpai mengalami peningkatan kecuali pada kelompok kontrol positif dan negatif, dengan selisih paling besar sebelum dan sesudah perlakuan terdapat pada kelompok perlakuan dua dengan rerata *pretest* adalah $20,50 \pm 1,87$ mg/dl dan *posttest* $33,67 \pm 3,01$ mg/dl. Analisis perbedaan rerata HDL sebelum dan sesudah perlakuan pada semua kelompok perlakuan memiliki perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$). Hal tersebut disebabkan karena rerata kadar HDL pada kelompok perlakuan dua sebesar $33,67 \pm 3,01$ mengalami peningkatan dan mendekati kadar normal seperti pada kontrol negatif ($37,50 \pm 1,51$) dimana kadar normal HDL tikus adalah 35-85 mg/dl.¹⁸

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Monica D pada tahun 2018 dengan pemberian jus buah tomat 30ml/kgBB pada 8 sampel hewan coba selama 14 hari yang diinduksi diet tinggi lemak didapatkan peningkatan HDL dengan

rerata *saat intervensi* adalah $27,27 \pm 1,90$ mg/dl dan setelah intervensi adalah $33,54 \pm 5,09$ mg/dl.¹¹ Penelitian sebelumnya yang meneliti efek peningkatan HDL pada jus tomat terhadap hamster yang diinduksi hiperlipidemi mempunyai efek dalam meningkatkan kadar HDL dengan nilai $p=0,0001$ ($p<0,05$).¹⁹

Salah satu kandungan pada buah tomat (*Lycopersicon esculentum*M) dan jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) yang dapat meningkatkan kadar HDL yaitu Likopen. Likopen merupakan salah satu karotenoid, derivati soproneoid yang juga dapat ditemukan pada serum manusia dan beberapa jaringan tubuh. Karotenoid dapat mencegah atau memperlambat penyakit degeneratif dengan bekerja sebagai antioksidan dan pemutus rantai. Karotenoid merupakan sekelompok senyawa yang mempunyai struktur berkaitan dengan β -karoten, suatu prekursor vitamin A. Penyerapan karotenoid terjadi di dalam darah dan terikat dengan lipoprotein. Karotenoid juga melindungi dari peroksidasi dengan bereaksi terhadap radikal hidroperoksid lemak.²⁰

Berdasarkan hasil penelitian dijumpai bahwa rerata LDL pada tiap kelompok dijumpai mengalami penurunan kecuali kelompok kontrol positif, dengan selisih paling besar sebelum dan sesudah perlakuan terdapat pada kelompok perlakuan dua dengan rerata *pretest* adalah $54,33 \pm 7,23$ mg/dl dan *post-test* $14,33 \pm 3,38$ mg/dl. Analisis perbedaan rerata LDL sebelum dan sesudah perlakuan pada semua kelompok memiliki perbedaan yang bermakna ($p<0,05$). Untuk rerata LDL antar kelompok perlakuan satu dan perlakuan dua memiliki perbedaan dengan nilai $p < 0,05$. Hal tersebut dikarenakan rerata kadar LDL pada kelompok perlakuan dua sebesar $14,33 \pm 3,38$ mengalami penurunan dan menjadi normal seperti pada kelompok kontrol negatif ($8,17 \pm 1,16$) dimana kadar normal LDL tikus adalah $7- 27,2$ mg/dl.¹⁸

Penelitian oleh Husna pada tahun 2019 yang meneliti pemberian jus tomat 11 mg/kgBB selama 14 hari pada 8 sampel yang diinduksi aloksan didapati penurunan kadar

LDL dengan rerata 8,2 mg/dl.⁹ Selain itu pemberian jus tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sebanyak 30 ml/kg BB/hari selama 2 minggu menurunkan kolesterol LDL tikus putih (*Rattus norvegicus*) secara signifikan ($p<0,05$).²¹ Penelitian lain juga menunjukkan bahwa terdapat penurunan kadar kolesterol LDL yang bermakna sebelum dan sesudah pemberian jus tomat berkulit maupun jus tomat tanpa kulit ($p<0,05$).²²

Zat gizi yang dipercaya dapat menurunkan kadar kolesterol LDL diantaranya karotenoid, polifenol (flavonoid dan non-flavonoid), asam lemak omega 3, dan *allinin* (pada bawang putih). Salah satu karotenoid yang terdapat dalam makanan adalah likopen.²³

Likopen diserap secara difusi pasif oleh membran *brush border* di sel mukosa usus halus yang dibantu oleh garam empedu. Likopen keluar melalui sistem limfe mesentrik dalam bentuk kilomikron yang kemudian masuk dalam darah untuk masuk ke jaringan seperti kelenjar adrenal, ginjal, jaringan adiposa, limpa paru-paru dan organ-organ reproduksi. Likopen menurunkan kadar kolesterol dengan cara menekan sintesis kolesterol sehingga mengurangi kadar kolesterol sirkulasi pada hewan percobaan.^{22,24}

Dari hasil penelitian dijumpai perbedaan rerata kadar kolesterol darah pada masing-masing kelompok yaitu kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan ($p<0,05$). Pada penelitian sebelumnya didapati bahwa terdapat perbedaan bermakna antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan jus buah tomat 2787 mg/kg, jus buah tomat 5573 mg/kg, jus buah tomat 13,934 mg/kg dengan nilai $p=0,0002$ ($p<0,05$) dengan hasil terdapat penurunan pada kolesterol darah hamster.¹⁹ Penelitian lain juga meneliti perbedaan rerata kadar kolesterol darah pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan yang mengkonsumsi 300g tomat per hari selama 1 bulan didapati bahwa terdapat perbedaan rerata kolesterol darah terutama HDL pada kelompok kontrol

dan perlakuan dengan nilai $p=0,03$ ($p<0,05$).²⁴

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan peningkatan kadar kolesterol total pada kelompok kontrol positif 13,5 mg/dl, penurunan kadar kolesterol total pada kelompok kontrol negatif 0,66 mg/dl, perlakuan pertama 33,83 mg/dl, dan perlakuan kedua 50,33 mg/dl. Peningkatan kadar trigliserida pada kelompok kontrol positif 28 mg/dl, penurunan kadar trigliserida pada kelompok kontrol negatif 1,00 mg/dl, perlakuan pertama 68,33 mg/dl, dan perlakuan kedua 117,83 mg/dl. Penurunan kadar HDL pada kelompok kontrol positif 3,17 mg/dl, kelompok kontrol negatif 1,17 mg/dl, penurunan kadar HDL pada perlakuan pertama 6 mg/dl, dan perlakuan kedua 13,17 mg/dl. Peningkatan kadar LDL pada kelompok kontrol positif 11 mg/dl, penurunan kadar LDL pada kelompok kontrol negatif 0,33 mg/dl, perlakuan pertama 26,50 mg/dl, dan perlakuan kedua 40 mg/dl.

DAFTAR PUSTAKA

1. Saidu Y, Olaosebikan RO, Isa SA, Malami I, Muhammad SA. Effect of natron administration on the antioxidant status and lipid profile of rats. *J Food Sci*. 2020;85(11):4033-4038. doi:10.1111/1750-3841.15480
2. Kementerian Kesehatan RI. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar. *Riskesdas*. Published online 2018:614.
3. Harahap ADN, Hariaji I. Efektivitas Pemberian Jus Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* m.) dengan Jus Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* l.) terhadap Penurunan Kadar LDL pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus* l.) yang Diinduksi Diet Tinggi Lemak. *Bul Farmatera*. 2018;3(1):14-23.
4. Kamila L, Salim M. Hubungan Kadar Kolesterol Total Dan Hipertensi Dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner DI RSUD dr. Soedarso Pontianak. *J Lab Khatulistiwa*. 2018;1(2):99. doi:10.30602/jlk.v1i2.144
5. Selvia D, Vradinatika A. Fungsi Tomst Sebagai Anti Aterosklerosis Dalam Pencegahan Penyakit Jantung Koroner. 2020;10.
6. Agus Slamet, Andarias SH. Studi etnobotani dan identifikasi tumbuhan berkhasiat obat masyarakat Sub Etnis Wolio Kota Baubau Sulawesi Tenggara. *Proceeding Biol Educ Conf*. 2018;15(1):721-732. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/33330>
7. Pemberian P, Tomat JUS, Kadar T. *Jurnal Kesehatan Saintika Meditory Jurnal Kesehatan Saintika Meditory*. 2020;2:113-120.
8. Nadia Juwita. Pengaruh Pemberian Jus Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) Terhadap Penurunan Kadar dalam Darah pada Pasien Dislipidemia Rawat Jalan di RSUD Provinsi NTB. *J Gizi Prima*. 2018;3:69-79.
9. Husna LA, Djoko L, Handajani F, Martini T. Pengaruh Pemberian Jus Tomat (*Solanum lycopersicum* L .) terhadap Kadar Kolesterol LDL Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Wistar yang Diinduksi Aloksan The Effect of Tomato Juice (*Solanum lycopersicum* L .) to LDL Cholesterol Level of Male Wis. 2019;2071(1):14-25.
10. Rahman MA. Perbandingan efektivitas jus buah tomat (*lycopersicum esculantum* mill) dengan jus buah jambu jiji merah (*psidium guajava* L.) terhadap penurunan kadar kolesterol total pada tikus putih jantan yang diinduksi kuning telur. Skripsi Program Studi Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. 2018.
11. Monica D. Perbandingan efektivitas pemberian jus buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) dengan jus buah jambu biji merah (*Psidium guava* L) terhadap peningkatan kadar HDL pada tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi diet tinggi lemak. Skripsi Program Studi Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. 2018.

12. Schoeler M, Caesar R. Dietary lipids, gut microbiota and lipid metabolism. *Rev Endocr Metab Disord.* 2019;20(4):461-472. doi:10.1007/s11154-019-09512-0.
13. Kailaku Si, K. T. Dewandari, Sunarmani. Potensi Likopen Dalam Tomat Untuk Kesehatan. *Bul Teknol Pascapanen Pertan.* 2007;3:50–8.
14. Febriansah R, Indriyani L, Muthi Kdp Dan. Tomat (*Solanum Lycopersicum L .*) Sebagai Agen Kemopreventif Potensial. *Fak Farm Univ Gadjah Mada Yogyakarta.* 2016:1–8.
15. Engelmann Nj, Clinton Sk, Jr Jwe. Nutritional Aspects Of Phytoene And Phyto Fl Uene , Carotenoid Precursors To Lycopene 1 , 2. *Ohio State Univ J.* :51–61.
16. Pramesti Fd. Pengaruh Pemberian Jus Tomat Terhadap Kadar Kolesterol Darah Pada Orang Dewasa (45-55 Tahun) Di Dusun Iv Ngrame Tamantirto Kasihan Bantul Yogyakarta. *J Gizi Indones.* 2016;61.
17. Wibisono RY. Pengaruh Jus Tomat Segar (*Lycopersicon esculentum* Mill) terhadap kadar trigliserida dalam darah tikus wistar jantan yang diberi lipid peroral. Skripsi Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Jember. 2014.
18. Lee Lc, Wei L, et.al. Hypolipidemic effect of tomato juice in hamsters in high cholesterol diet-induced hyperlipidemia. *Nutrients.* 2015; 7: 10525-10537.
19. Agarwal S, Rao AV. Tomato lycopene and its role in human health and chronic disease. *CMAJ.* 2000.
20. Mokhtar MU, Ariningrum D. Pengaruh pemberian jus tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) terhadap kadar kolesterol LDL tikus putih. *Biofarmasi.* 2009; 7 (1) : 22-30.
21. Nur DM, Chandra A. Pengaruh pemberian jus tomat berkulit dan tanpa kulit terhadap penurunan kadar kolesterol LDL pada lanjut usia hiperkolesterolemi. *Journal of Nutrition College.* 2014; 3(1): 266-270.
22. Yang Y, chan SW, Hu M, et.al. Effect of lycopene on the initial state of atherosclerosis in new zealand white. *PLOS ONE.* 2012; 7(1).
23. Lorenz M, Fechner M, Kalkowski J, Fröhlich K, Trautmann A, Böhm V, et al. Effect of Lycopene on the Initial State of Atherosclerosis in New Zealand White (NZW) Rabbits. *PLoS ONE* 2012; 7(1).
24. Blum A, Merei M, et.al. Effects of tomatoes on the lipid profile. *Clin Invest Med.* 2006; 29 (5): 298-300.