

**PENGARUH MINYAK ZAITUN (*Extra virgine olive oil*) DAN
OLAHRAGA INTENSITAS SEDANG TERHADAP KADAR
TRIGLISERIDA PADA TIKUS JANTAN GALUR WISTAR
(*Rattus novergicus L.*) YANG DIBERI DIET TINGGI LEMAK**

SKRIPSI



Oleh :

MUHAMMAD ARFAN BILLAH S

1608260067

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

**PENGARUH MINYAK ZAITUN (*Extra virgine olive oil*) DAN
OLAHRAGA INTENSITAS SEDANG TERHADAP KADAR
TRIGLISERIDA PADA TIKUS JANTAN GALUR WISTAR
(*Rattus novergicus L.*) YANG DIBERI DIET TINGGI LEMAK**

**Skripsi ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Kelulusan Sarjana Kedokteran**



Oleh :

MUHAMMAD ARFAN BILLAH S

1608260067

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2020

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Muhammad Arfan Billah S

NPM : 1608260067

Judul Skripsi : **PENGARUH MINYAK ZAITUN (*Extra virgine olive oil*)
DAN OLAHRAGA INTENSITAS SEDANG TERHADAP
KADAR TRIGLISERIDA PADA TIKUS JANTAN GALUR
WISTAR (*Rattus novergicus L.*) YANG DIBERI DIET
TINGGI LEMAK**

Demikian pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 29 Januari 2020



Muhammad Arfan Billah S



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: fk@umsu.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Arfan Billah S

NPM : 1608260067

Judul : **PENGARUH MINYAK ZAITUN (*Extra virgine olive oil*) DAN
OLAHRAGA INTENSITAS SEDANG TERHADAP KADAR
TRIGLISERIDA PADA TIKUS JANTAN GALUR WISTAR (*Rattus
novergicus L*) YANG DIBERI 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. Hendra Sutysna, M.Biomed, AIFO-K)

Penguji 1

(dr. Debby Mirani Lubis, M.Biomed, AIFO-K)

Penguji 2

(dr. Fani Ade Irma, M.Ked Clinpath, Sp.PK)

Mengetahui,

Dekan FK UMSU

Ketua Program Studi Pendidikan Dokter
FK UMSU


Prof. dr. H. Gusbakti Rusli, M.Sc, FKK, AIFM, AIFO-K
NIP/NIDN. 195708171990031002/0017085703


dr. Hendra Sutysna, M.Biomed, AIFO-K
NIDN. 0109048203

Ditandatangani di : Medan

Tanggal : 29 Januari 2020

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang merupakan salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan judul **“Pengaruh Minyak Zaitun (*Extra virgine olive oil*) dan Olahraga Intensitas Sedang Terhadap Kadar Trigliserida Pada Tikus Jantan Galur Wistar (*Rattus novergicus L.*) Yang Diberi Diet Tinggi Lemak”**.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. H. Gusbakti Rusip, M.Sc.,PKK,AIFM,AIFO-K., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
2. Bapak dr. Hendra Sutysna M.Biomed, AIFO-K selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, terutama selama penelitian dan penyelesaian skripsi.
3. Ibu dr. Debby Mirani Lubis, M.Biomed,AIFO-K selaku dosen penguji 1 dan Ibu dr. Fani Ade Irma, M.Ked Clinpath,Sp.PK selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan masukan dan kritikan yang sangat membangun dan bermanfaat bagi peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini.
4. Kedua orang tua Bapak dr. Setiana Arif Simatupang Sp.S dan Ibu Niken Suharyani serta saudara-saudara dan seluruh keluarga yang dengan kasih sayangnya selalu memberikan semangat kepada penulis untuk terus mengerjakan skripsi ini dengan baik dan dengan tulus selalu mendoakan peneliti agar menjadi dokter yang berguna.
5. Para laboran dan terkhusus kepada Abangda Risky Anovka, SH yang sudah membantu selama penelitian.

6. Yang teristimewa kepada teman-teman penelitian Ikhsan Syakban Anwari Siregar dan Rahmi Fadhila yang selalu bekerja sama dari awal penelitian hingga penelitian ini dapat diselesaikan.
7. Semua rekan-rekan sejawat angkatan 2016 yang tidak dapat disebutkan Namanya satu-persatu yang telah memberikan semangat dan bantuan kepada peneliti.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Akhir kata, penulis mohon maaf jika terdapat kesalahan dalam penulisan skripsi ini,

Medan, 29 Januari 2020

Penulis

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Arfan Billah S

NPM 1608260067

Fakultas : Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Minyak Zaitun (*Extra virgine olive oil*) dan Olahraga Intensitas Sedang Terhadap Kadar Trigliserida Pada Tikus Jantan Galur Wistar (*Rattus novergicus L*) yang Diberi Diet Tinggi Lemak..”, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan tulisan, akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenarnya-benarnya.

Dibuat di : Medan
Pada Tanggal : 29 Januari 2020

Yang Menyatakan

Muhammad Arfan Billah S

ABSTRAK

Latar belakang : Trigliserida merupakan salah satu komponen lipid yang digunakan dalam tubuh untuk menyediakan energi untuk berbagai proses metabolik. Pada dislipidemia terjadi kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan fraksi lipid dalam plasma. Minyak zaitun (*Extra virgine olive oil*) dan olahraga intensitas sedang dapat menurunkan kadar lipid di dalam darah melalui kandungan antioksidan dan efek lipolisis dari masing-masing. **Tujuan :** Mengetahui pengaruh minyak zaitun (*Extra virgine olive oil*) dan olahraga intensitas sedang terhadap kadar trigliserida pada tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*) yang diberi diet tinggi lemak. **Metode :** Penelitian ini adalah *true experimental pretest dan posttest with control group design*. Penelitian dibagi 4 kelompok yaitu K (diet tinggi lemak), P1 (diet tinggi lemak + minyak zaitun), P2(diet tinggi lemak + olahraga intensitas sedang), P3 (diet tinggi lemak + minyak zaitun & olahraga intensitas sedang) dan dilihat kadar trigliserida dari tiap kelompok. **Hasil :** Rata-rata kadar trigliserida kelompok P3 sebelum dan sesudah intervensi adalah 112,85 mg/dl – 97,14 mg/dl. Hasil uji kemaknaan $p=0,313$ ($p>0,05$). **Kesimpulan :** terdapat perbedaan yang tidak bermakna pada kadar trigliserida tikus jantan galur.

Kata kunci : Dislipidemia, minyak zaitun ekstra virgine, olahraga intensitas sedang, trigliserida.

ABSTRACT

Background :Triglycerides are a component of lipids used in the body to provide energy for various metabolic processes. In dyslipidemia lipid lipids occur which are marked by an increase or decrease in plasma lipids. Olive oil (extra virgine olive oil) and moderate concentration of exercise can reduce blood fat levels through the antioxidant content and lipolysis effect of each. **Objective** : Knowing the effect of olive oil (Extra virgine olive oil) and moderate intensity exercise on triglyceride levels in male Wistar strain rats (*Rattus novergicus* L.) fed a high-fat diet. **Methods** : This research is true experimental pretest and posttest with control group design. The study was divided into 4 groups namely K (high fat diet), P1 (high fat diet + olive oil), P2 (high fat diet + moderate intensity exercise), P3 (high fat diet + olive oil & moderate intensity exercise) and viewed triglyceride levels from each group. **Results** : The average triglyceride levels of the P3 group before and after the intervention were 112.85 mg / dl - 97.14 mg / dl. Significance test results $p = 0.313$ ($p > 0.05$). **Conclusion** : there was no significant difference in the triglyceride levels of strain male rats.

Keywords : *Dyslipidemia, extra virgin olive oil, moderate intensity exercise, trygliceride.*

DAFTAR ISI

Halaman

COVER	i
HALAMAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan masalah	5
1.3 Hipotesa.....	5
1.4 Tujuan penelitian.....	5
1.4.1 Tujuan umum	5
1.4.2 Tujuan khusus	6
1.5 Manfaat penelitian.....	6
1.5.1 Bagi masyarakat	6
1.5.2 Bagi peneliti	7
1.5.3 Bagi instansi pendidikan	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Lipid.....	8
2.1.1 Defenisi dan Fungsi Lipid.....	8
2.1.2 Klasifikasi Lipid.....	8
2.2 Lipoprotein.....	10
2.2.1 Defenisi Lipoprotein	10
2.2.2 Jenis dan Fungsi Lipoprotein	10

2.3	Trigliserida	11
2.4	Dislipidemia	12
2.4.1	Defenisi Dislipidemia.....	12
2.4.2	Etiologi & Klasifikasi Dislipidemia.....	12
2.4.3	Faktor Resiko	13
2.4.4	Evaluasi Klinis	14
2.4.5	Pengelolaan Dislipidemia.....	14
2.5	Latihan Olahraga.....	16
2.5.1	Defenisi Latihan Olahraga	16
2.5.2	Klasifikasi Latihan Olahraga	16
2.5.3	Peran Latihan Olahraga Aerobik Terhadap Penurunan Lipid.....	18
2.5.4	Latihan Olahraga Pada Hewan Coba	19
2.5.5	Latihan Olahraga Berenang Pada Hewan Coba	20
2.6	Minyak Zaitun (<i>Olive oil</i>)	20
2.6.1	Taksonomi Buah Zaitun.....	20
2.6.2	Defenisi Minyak Zaitun	21
2.6.3	Komposisi dan Jenis Minyak Zaitun.....	22
2.6.4	Minyak Zaitun Ekstra Virgin	24
2.6.5	Manfaat Minyak Zaitun Ekstra Virgin.....	24
2.7	Tikus Wistar (<i>Rattus novergicus L.</i>)	25
2.7.1	Taksonomi Tikus Wistar (<i>Rattus novergicus L.</i>)	25
2.7.2	Alasan Menggunakan Tikus Wistar	26
2.8	Kerangka teori.....	27
2.9	Kerangka konsep.....	29
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		30
3.1	Defenisi Operasional.....	30
3.2	Jenis Penelitian.....	31
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	31
3.3.1	Tempat penelitian.....	31
3.3.2	Waktu penelitian	31
3.4	Populasi Penelitian dan Sampel Penelitian	31
3.4.1	Populasi penelitian	31

3.4.2 Sampel penelitian	32
3.4.3 Kriteria Inklusi, Eksklusi dan Drop Out	33
3.5 Teknik pengumpulan data	33
3.5.1 Alat dan bahan.....	33
3.5.2 Dosis Perlakuan.....	34
3.5.3 Pembagian Kelompok dan Pemberian Perlakuan	35
3.5.4 Proses Penelitian	36
3.6 Metode analisa data.....	37
3.6.1 Cara pengolahan data	37
3.6.2 Analisis Data	38
3.7 Ethical Clearence	38
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Hasil Penelitian	41
4.2 Analisa Data Hasil Penelitian	42
4.3 Pembahasan.....	45
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Buah Zaitun (<i>Olea europea</i>)	21
Gambar 2. Minyak Zaitun (<i>Olive oil</i>)	21
Gambar 3. Tikus Galur Wistar (<i>Rattus novergicus L.</i>)	26
Gambar 4. Kerangka Teori tanpa Intervensi (Minyak Zaitun & Olahraga).....	27
Gambar 5. Kerangka Teori dengan Intervensi (Minyak Zaitun & Olahraga)	28
Gambar 5. Kerangka Konsep	29
Gambar 6. Alur Penelitian.....	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Tipe dislipidemia primer	12
Tabel 2. Golongan obat untuk dislipidemia	15
Tabel 3. Klasifikasi olahraga menurut intensitasnya	17
Tabel 4. Tipe minyak zaitun.....	24
Tabel 5. Defenisi operasional.....	30
Tabel 6. Pembagian kelompok dan pemberian perlakuan.....	35
Tabel 7. Perencanaan pelaksanaan penelitian	39

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Uji SPSS.....	53
Lampiran 2. Keterangan Lolos Kaji Etik.....	61
Lampiran 3. Izin Penelitian.....	62
Lampiran 4. Hasil Pemeriksaan Trigliserida.....	63
Lampiran 5. Hasil Uji Fitokimia.....	65
Lampiran 6. Lembar Kegiatan Bimbingan Skripsi.....	66
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian.....	67
Lampiran 8. Artikel Penelitian.....	69
Lampiran 9. Daftar Riwayat Hidup.....	75

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Data dari *World Health Organization* (WHO) menunjukkan pada tahun 2008, prevalensi global peningkatan kolesterol total pada orang dewasa ($\geq 5,0$ mmol/l) adalah 39% (37% untuk pria dan 40% untuk wanita). Secara global, rata-rata kolesterol total hanya sedikit berubah antara 1980 dan 2008, turun kurang dari 0,1 mmol/L per dekade pada pria dan wanita. Peningkatan kolesterol total tertinggi di Wilayah Eropa (54% untuk kedua jenis kelamin), diikuti oleh Wilayah Amerika (48% untuk kedua jenis kelamin). Wilayah Afrika dan Wilayah Asia Tenggara menunjukkan persentase terendah.¹

American Heart Association (AHA) tahun 2019 menunjukkan pada tahun 2016, prevalensi dari peningkatan kolesterol total ≥ 240 mg/dL pada populasi di Amerika Serikat adalah 28.5 juta orang dewasa berusia ≥ 20 tahun yang berarti 11,7% dari populasi di Amerika Serikat yang berusia ≥ 20 tahun.² Data di Indonesia yang diambil dari Riset Kesehatan Dasar Nasional (RISKESDAS) menunjukkan pada tahun 2018 ada 28.8% dari penduduk Indonesia yang berusia ≥ 15 tahun dengan kadar kolesterol total abnormal (*borderline* dan tinggi berdasarkan *National Cholesterol Education Program III / NCEP ATP III*) dimana perempuan lebih banyak dari laki-laki dan perkotaan lebih banyak dari pedesaan. Selain itu, data RISKESDAS juga menunjukkan 27.9% dari populasi di Indonesia yang berusia ≥ 15 tahun mempunyai proporsi kadar trigliserida yang

abnormal (*borderline* tinggi, tinggi dan sangat tinggi berdasarkan NCEP ATP III).³

Berbagai macam penyakit kardiovaskular yang ditimbulkan oleh peningkatan kolesterol diantaranya menjadi penyebab angka kematian tertinggi di dunia. Data dari *World Health Organization* (WHO) tahun 2019 menunjukkan bahwa Penyakit Jantung Koroner (PJK) dan Stroke menduduki urutan nomer satu dan lima masing-masing, sebagai penyebab kematian utama di dunia.⁴ Data dari kementerian kesehatan Indonesia memasukkan penyakit jantung koroner sebagai penyebab utama kematian di Indonesia, sedangkan stroke berada di urutan ke lima.⁵

Pada penelitian sebelumnya dilaporkan bahwa terdapat faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kenaikan kadar kolesterol dalam darah. Diantaranya adalah jenis kelamin, indeks massa tubuh, tekanan darah, kebiasaan merokok, kurangnya latihan fisik, asupan tinggi lemak, dan karbohidrat.^{6,7}

Menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) tahun 2015, dislipidemia merupakan kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan fraksi lipid dalam plasma. Kelainan fraksi lipid yang utama adalah kenaikan kadar kolesterol total (K-total), kolesterol LDL (K-LDL), trigliserida (TG), serta penurunan kolesterol HDL (K-HDL).⁸ Peningkatan Trigliserida merupakan salah satu kontributor yang sangat berperan dalam perjalanan PJK dan hipertrigliseridemia berat dapat meningkatkan resiko pankreatitis.⁹

Berbagai lembaga atau organisasi kesehatan telah membuat pedoman tatalaksana untuk kasus dislipidemia seperti *National Institutes of Health* (NIH), AHA, PERKENI. Penggunaan obat-obatan seperti golongan statin tetap dipakai karena efektivitasnya dalam menurunkan kadar lipid dalam darah.^{10,11,12} Tetapi terdapat fakta bahwa beberapa penelitian yang memperlihatkan obat-obatan golongan statin menimbulkan efek samping yang serius seperti inflamasi (dermatomyositis/ polymyositis) dan nekrotikan miopati. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Padala dan Thompson tahun 2012 menemukan 14 artikel yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara penggunaan statin dengan kejadian polymyositis dan dermatomyositis dan 4 artikel lainnya menunjukkan hubungan penggunaan statin dan kejadian nekrotikan miopati.^{13,14} Karena kekhawatiran ini, perlu dilakukannya upaya yang meningkat untuk menggunakan produk alami fungsional sebagai alternatif dari perawatan modulasi lipid konvensional, yang serigkali lebih dapat diterima oleh pasien.

Terdapat studi prevalensi yang menunjukkan bahwa tingkat penggunaan obat-obatan tradisional yang meningkat di Indonesia^{15,16}, dan saat ini di Indonesia sudah disahkan dan diberlakukan untuk pengembangan fitofarmaka.¹⁷ Minyak Zaitun dapat menjadi salah satu fitofarmaka dengan dilakukannya berbagai penelitian experimental terhadap hewan coba ataupun manusia langsung. Alasannya adalah adanya polifenol yang terkandung dalam minyak zaitun bertanggung jawab untuk menghambat kerusakan oksidatif lipoprotein dan mempromosikan transportasi balik kolesterol melalui jalur ABCA1 (*ATP-binding cassette transporter A1*). Selain itu, minyak zaitun juga mengandung asam lemak

tak jenuh tunggal yang tinggi. Minyak nabati yang kaya polifenol dan asam lemak tak jenuh tunggal memberikan perlindungan terhadap berbagai penyakit seperti kanker, aterosklerosis, dan, CVD, termasuk yang melibatkan sistem saraf pusat^{18,19}.

Olahraga aerobik merupakan aktivitas fisik yang banyak manfaatnya dan juga tidak membutuhkan biaya yang banyak untuk melakukannya. *American College of Sports Medicine* (ACSM) mendefenisikan latihan aerobik sebagai aktivitas apa pun yang menggunakan kelompok otot besar, dapat dipertahankan terus menerus dan bersifat ritmis. Contoh olahraga aerobik termasuk bersepeda, menari, *hiking*, *jogging*, berenang, berjalan, dan yang semisalnya dapat mendukung keberhasilan terapi medikamentosa untuk penyakit kardiovaskular sesuai dengan porsinya²⁰. Pada penelitian sebelumnya dilaporkan bahwa terdapat penurunan kadar trigliserida secara signifikan pada tikus terlatih setelah 8 minggu menjalankan program *treadmill*²¹. Pada penelitian orang obesitas dewasa yang melakukan olahraga intensitas sedang terjadi penurunan kadar trigliserida yang signifikan²².

Berdasarkan uraian di atas, maka saya tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh minyak zaitun (*Extra virgine olive oil*) dan olahraga intensitas sedang terhadap kadar trigliserida pada tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*) yang diberi diet tinggi lemak.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah terdapat pengaruh pemberian minyak zaitun (*Extra virgine olive oil*) dan olahraga intensitas sedang terhadap kadar trigliserida pada tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*) yang diberi diet tinggi lemak ?

1.3 Hipotesis

Hipotesis alternatif (Ha): Terdapat pengaruh minyak zaitun (*Extra virgine olive oil*) dan olahraga intensitas sedang terhadap kadar trigliserida pada tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*) yang diberi diet tinggi lemak.

Hipotesa nol/awal (Ho) : Tidak ada pengaruh minyak zaitun (*Extra virgine olive oil*) dan olahraga intensitas sedang terhadap kadar trigliserida pada tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*) yang diberi diet tinggi lemak.

Bermakna : hipotesa nol ditolak, hipotesis alternatif diterima.

Tidak bermakna : hipotesa nol diterima, hipotesis alternatif ditolak.

1.4 Tujuan penelitian

1.4.1 Tujuan umum

Untuk mengetahui pengaruh antara kadar trigliserida pada tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*) yang diberi diet tinggi lemak tanpa intervensi minyak zaitun (*Extra virgine olive oil*) dan olahraga intensitas dengan kadar trigliserida pada tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*) yang diberi diet

tinggi lemak dengan intervensi minyak zaitun (*Extra virgine olive oil*) dan olahraga intensitas sedang yang bermakna.

1.4.2 Tujuan khusus

- a. Mengetahui kadar trigliserida pada tikus galur wistar jantan (*Rattus novergicus L.*) yang diberi diet tinggi lemak dengan intervensi olahraga intensitas sedang.
- b. Mengetahui kadar trigliserida pada tikus galur wistar jantan (*Rattus novergicus L.*) yang diberi diet tinggi lemak dengan intervensi minyak zaitun (*Extra virgine olive oil*).
- c. Mengetahui kadar trigliserida pada tikus galur wistar jantan (*Rattus novergicus L.*) yang diberi diet tinggi lemak dengan intervensi minyak zaitun (*Extra virgine olive oil*) dan olahraga intensitas sedang.
- d. Mengetahui perbandingan kadar trigliserida pada tikus galur wistar jantan (*Rattus novergicus L.*) yang diberi diet tinggi lemak dengan intervensi minyak zaitun (*Extra virgine olive oil*), olahraga intensitas sedang, dan kombinasi minyak zaitun (*Extra virgine olive oil*) dan olahraga intensitas sedang.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi masyarakat

1. Meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang manfaat minyak zaitun (*Extra virgine olive oil*) sebagai obat penurun lipid dengan menurunkan kadar trigliserida yang tinggi.

2. Meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang manfaat olahraga intensitas sedang sebagai pola hidup sehat untuk menurunkan kadar trigliserida yang tinggi.

1.5.2 Bagi peneliti

Mendapatkan pengalaman belajar dan pengetahuan dalam melakukan penelitian dan mengetahui pengaruh pemberian minyak zaitun (*Extra virgine olive oil*) dan olahraga intensitas sedang terhadap kadar trigliserida pada tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*) yang diberi diet tinggi lemak.

1.5.3 Bagi instansi pendidikan

Merupakan bahan referensi bagi mahasiswa dan mahasiswi dalam kegiatan proses belajar untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lipid

2.1.1 Defenisi dan Fungsi Lipid

Lipid adalah senyawa organik yang tidak larut dalam air, yang sangat penting untuk banyak fungsi normal organisme hidup. Lipid merupakan komponen penting dari membran sel, lipid digunakan untuk menyimpan energi, berperan penting sebagai ko-faktor enzim, hormon, dan sebagai alat transportasi intraseluler.²³

2.1.2 Klasifikasi Lipid

Empat kelas utama lipid dari sudut pandang metabolik diantaranya :

a. Asam lemak bebas

Asam lemak bebas (*Free fatty acid*, FFA) yang juga disebut *unesterified fatty acids* (UFA) atau *nonesterified fatty acids* (NEFA) adalah asam lemak yang berada dalam keadaan tidak teresterifikasi.²⁴ Perannya adalah sebagai sumber energi bagi sel.²⁵

b. *Triasilgliserol*

Triasilgliserol adalah ester trihidrat alkohol gliserol dan asam lemak, diangkut dari usus dalam bentuk kilomikron dan dari hati dalam bentuk lipoprotein berdensitas sangat rendah (*very low density lipoprotein*/VLDL). Kilomikron bertanggung jawab mengangkut semua

lipid dari makanan ke dalam sirkulasi. Sedangkan VLDL adalah kendaraan untuk mengangkut triasilgliserol dari hati ke jaringan ekstrahepatik.²⁴

c. Fosfolipid

Fosfolipid adalah lipid yang mengandung suatu residu asam fosfor, selain asam lemak dan alkohol.²⁴ Fosfolipid adalah komponen utama membran seluler dan memiliki peran penting dalam sifat fisik dan kimianya.²⁶ Fosfolipid disintesis oleh retikulum endoplasma dimana memiliki fungsi penting termasuk penyediaan membran yang diperlukan untuk sintesis dan ekspor protein, homeostasis kolesterol, dan penyimpanan serta sekresi triasilgliserol.²⁷

d. Kolesterol dan esternya

Kolesterol adalah konstituen utama membran plasma dan lipoprotein plasma, senyawa ini sering ditemukan sebagai ester kolesterol, dengan gugus hidroksil di posisi 3 yang mengalami esterifikasi dengan suatu asam lemak rantai Panjang. Kolesterol memenuhi sejumlah fungsi biologis dan diperlukan untuk keberhasilan homeostasis manusia. Kolesterol tidak hanya bertindak sebagai precursor asam empedu, tetapi juga membantu dalam sintesis steroid dan vitamin D serta memainkan peran sentral dalam menjaga kekakuan membran sel.²⁸

Lipid yang terutama hadir dalam plasma adalah asam lemak, trigliserida, kolesterol, ester kolesterol, dan fosfolipid. Karena lipid adalah molekul yang tidak larut dalam air seperti plasma, maka lipid diangkut dalam plasma sebagai kompleks makromolekul yang dikenal sebagai lipoprotein.²³

2.2 Lipoprotein

2.2.1 Defenisi Lipoprotein

Lipoprotein adalah struktur bulat yang terdiri inti yang hidrofobik yang mengandung lipid (misal; trigliserida dan / atau ester kolesterol), dan lapisan luar fosfolipid amfofilik, kolesterol dan protein bebas yang membentuk selubung pelindung yang mengelilingi inti lipid. lipoprotein adalah partikel yang mengandung trigliserida, fosfolipid, kolesterol dan protein amphipatik yang disebut apolipoprotein.²³

2.2.2 Jenis dan Fungsi Lipoprotein

Empat jenis utama lipoprotein sebagai berikut :

- a. Kilomikron; lipoprotein yang kaya trigliserida, disintesis oleh enterosit dari lipid yang diserap dalam usus kecil, berfungsi memberikan trigliserida yang kaya energy ke sel-sel tubuh.
- b. VLDL (*Very Low Density Lipoproteins*); lipoprotein yang kaya trigliserida, disintesis di hati, berfungsi memberikan trigliserida yang kaya energi ke sel-sel tubuh.
- c. LDL (*Low Density Lipoprotein*); merupakan partikel-partikel VLDL yang dirancang ulang dihati dan diubah menjadi LDL. berfungsi mengirimkan kolesterol ke sel, yang digunakan didalam membrane atau untuk sintesis hormone steroid.

d. HDL (*High-Density Lipoprotein*).

Protein merupakan bagian dari lipoprotein yang dikenal sebagai apolipoprotein (atau apoprotein) dan memainkan peran penting dalam transportasi dan metabolisme lipid. Beberapa fungsi lipoprotein diantaranya adalah :

- a. Memfasilitasi pengangkutan lipid;
- b. Memelihara integritas struktural;
- c. Mengaktifkan enzim tertentu dalam metabolisme lipid.²³

2.3 Trigliserida

Trigliserida tersusun oleh tiga asam lemak yang teresterifikasi ke molekul gliserol. Trigliserida sebagai sumber asam lemak dan membentuk lipid di jaringan adipose. Trigliserida juga ditranspor sebagai komponen lipoprotein. trigliserida dihidrolisis dalam jaringan adipose, dan melepaskan asam lemak bebas yang akan digunakan sebagai sumber energi.²⁹

Dua jenis lipoprotein kaya akan trigliserida adalah kilomikron dan VLDL. Kilomikron disintesis oleh enterosit dari lipid yang diserap di usus kecil dan VLDL disintesis di hati. Fungsi lipoprotein ini adalah untuk memberikan trigliserida yang kaya energi ke sel-sel dalam tubuh.²³

Trigliserida dilepaskan dari kilomikron dan VLDL melalui aksi lipoprotein lipase, yaitu enzim yang ditemukan pada permukaan sel endotel. Enzim ini mencerna trigliserida menjadi asam lemak dan gliserida, yang kemudian dapat berdifusi ke dalam sel untuk dioksidasi, atau dalam kasus sel adiposa untuk disintesis ulang menjadi trigliserida dan disimpan dalam sel.²³

Nilai normal kadar trigliserida pada manusia adalah <150 mg/dL.³⁰

Nilai normal kadar trigliserida pada tikus wistar adalah <100 mg/dL.³¹

2.4 Dislipidemia

2.4.1 Defenisi Dislipidemia

Dislipidemia adalah kelainan metabolisme lipid ditandai dengan peningkatan maupun penurunan fraksi lipid plasma. Kelainan fraksi lipid yang utama adalah kenaikan kadar kolesterol total (K-total), kolesterol LDL (K-LDL), trigliserida (TG), serta penurunan kolesterol HDL (K-HDL).⁸

2.4.2 Etiologi & Klasifikasi Dislipidemia

1. Dislipidemia primer

Dislipidemia primer adalah dislipidemia yang terjadi akibat dari masalah genetic yaitu, mutasi dalam reseptor protein, yang mungkin disebabkan oleh cacat gen tunggal (monogenik) atau cacat gen *multiple* (poligenik). Tipe ini dapat terjadi sebagai akibat dari perubahan pola makan dan kurangnya aktivitas fisik yang tepat. Tabel 1 menunjukkan tipe dislipidemia primer.³²

Tabel 1. Tipe Dislipidemia Primer

Tipe	Penyakit	Penyebab	Tingkat Kejadian	Peningkatan Lipoprotein Plasma
I	Defisiensi lipoprotein familial lipase	Genetik	Sangat jarang	Kilomikron
IIa	Hiperkolestrolemia familial	Genetik	Kurang sering terjadi	LDL
IIb	Hiperkolestrolemia poligenik	Multifaktorial	Paling umum	LDL
Tipe	Penyakit	Penyebab	Tingkat Kejadian	Peningkatan Lipoprotein

				Plasma
III	Disbetalipoproteinemia familial	Genetik	Jarang	IDL, Kilomikron remnan
IV	Hipertriglisridemia	Multifaktorial genetik	Sering	VLDL
V	Kombinasi hiperlipidemia familial	Genetik	Kurang sering terjadi	VLDL, LDL

Sumber : (Onwe,2015)

2. Dislipidemia sekunder

Dislipidemia sekunder adalah dislipidemia yang muncul sebagai akibat dari penyakit mendasar lainnya seperti diabetes, miksedema, sindrom nefritik, alkoholisme kronis, dengan penggunaan obat-obatan seperti kortikosteroid, kontrasepsi oral, dan *beta blocker*.³²

2.4.3 Faktor Resiko

1. Usia
2. Status perkawinan
3. Suku
4. Tingkat pendidikan yang rendah
5. Status sosial ekonomi
6. Konsumsi alkohol
7. Aktivitas fisik
8. Obesitas
9. Hipertensi.³³

2.4.4 Evaluasi Klinis

Temuan klinis dislipidemia biasanya tidak menunjukkan gejala yang spesifik, evaluasi selalu dimulai dengan wawancara tentang riwayat keluarga dislipidemia dan penyakit jantung koroner prematur serta penyebab sekunder dislipidemia seperti diabetes yang tidak diobati, gangguan lipid lainnya, obat-obatan yang dapat mengubah metabolisme lipid, konsumsi alkohol, kehamilan dan penyakit ginjal.

Pemeriksaan fisik yang harus dipertimbangkan pada pasien dengan dislipidemia, diabetes, sindrom metabolik dan faktor resiko penyakit kardiovaskular lainnya adalah tekanan darah, perhitungan indeks massa tubuh (IMT) dan lingkaran pinggang.

Profil lipid (kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL, dan trigliserida) adalah data laboratorium yang paling penting dan parameter metabolisme lainnya juga harus diuji termasuk kadar glukosa darah puasa, kadar glukosa darah 2 jam post prandial, dan fungsi ginjal (ureum dan tingkat kreatinin).³⁴

2.4.5 Pengelolaan Dislipidemia

Pengelolaan pasien dislipidemia terdiri dari terapi non-farmakologis dan farmakologis. Terapi non-farmakologis meliputi perubahan gaya hidup, termasuk aktivitas fisik, terapi nutrisi medis, penurunan berat badan dan penghentian merokok. Adapun terapi farmakologis dengan memberikan obat anti lipid.⁸

1. Terapi Non- Farmakologis

- Aktifitas Fisik

Disarankan program latihan yang mencakup setidaknya 30 menit aktivitas fisik dengan intensitas sedang (menurunkan 4-7 kkal/menit) 4 sampai 6 kali seminggu, dengan pengeluaran minimal 200kkal/hari. Kegiatan yang disarankan meliputi jalan cepat, bersepeda statis, ataupun berenang.⁸

2. Terapi Farmakologis

Penggunaan obat golongan statin masih menjadi rekomendasi dari konsensus di bidang kedokteran karena dari hasil beberapa studi besar yang hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan statin berhubungan dengan penurunan risiko ASCVD (*atherosclerotic cardiovascular disease*). Namun, jika mengacu kepada ATP III, maka selain statin, beberapa kelompok obat hipolipidemik yang lain masih dapat digunakan yaitu *Bile acid sequestant*, Asam nikotinat, dan Fibrat dengan profil sebagai berikut.⁸

Table 2.2 Golongan Obat untuk Dislipidemia

Golongan obat	Efek terhadap lipid	Efek samping
Statin	LLDL ↓ 18-55%	Miopati, peningkatan enzim hati
	HDL ↑ 5-15%	
	TG ↓ 7-30%	
Bile acid sequestrant	LDL ↓ 15-30%	Gangguan pencernaan, konstipasi, penurunan absorpsi obat lain.
	HDL ↑ 3-5%	
	TG tidak berubah	
Asam nikotinat	LDL ↓ 5-25%	<i>Flushing</i> , hiperglikemia, hiperurisemia, gangguan pencernaan,
	HDL ↑ 15-35%	
	TG 20-50%	

Golongan obat	Efek terhadap lipid	Efek samping
Fibrat	LDL ↓ 5-20%	hepatotoksitas. Dispepsia, batu empedu, miopati.
	HDL ↑ 10-20%	
	TG ↓ 20-50%	

Sumber : (Arsana, 2015)

2.5 Latihan Olahraga

2.5.1 Defenisi Latihan Olahraga

Olahraga memiliki arti adanya sesuatu yang berhubungan dengan peristiwa mengolah raga atau mengolah jasmani. Adapun defenisi olahraga adalah segala gerak badan yang dilakukan manusia dengan teknik tertentu untuk membentuk tubuh dengan intensitas, batas waktu dan tujuan tertentu. Ilmu faal mendefinisikan olahraga adalah serangkaian gerak raga yang teratur dan terencana yang dilakukan seseorang dengan sadar untuk meningkatkan kemampuan fungsionalnya, sesuai dengan tujuannya melakukan olahraga.³⁵

2.5.2 Klasifikasi Latihan Olahraga

- **Latihan Olahraga Aerobik**

Latihan olahraga aerobik merupakan aktivitas yang bergantung terhadap ketersediaan oksigen untuk membantu proses pembakaran sumber energi sehingga juga akan bergantung terhadap kerja dari optimal dari organ-organ tubuh, seperti: jantung, paru-paru, dan juga pembuluh darah untuk mengangkut oksigen agar proses pembakaran sumber energi dapat berjalan sempurna.

Adapun metabolisme energi pada latihan olahraga aerobik berjalan melalui pembakaran simpanan lemak, karbohidrat, dan sebagian kecil (kurang dari lima persen) dari pemecahan simpanan protein yang terdapat didalam tubuh untuk menghasilkan adenosine trifosfat. Lalu, proses metabolisme ketiga sumber energi ini berjalan dengan kehadiran oksigen yang diperoleh melalui proses pernapasan.

Intensitas latihan olahraga anaerobik ialah rendah hingga sedang yang dilakukan secara terus-menerus, seperti: jalan kaki, lari, bersepeda dan jogging sedangkan latihan olahraga anaerobik merupakan aktivitas dengan intensitas tinggi yang membutuhkan energi secara cepat dalam waktu singkat, namun tidak dapat dilakukan secara terus-menerus dengan durasi yang lama.

Intensitas latihan olahraga dikategorikan menjadi sedentari, ringan, sedang, vigorous dan tinggi seperti yang terdapat pada Tabel 3. Kategori ini disusun berdasarkan kebutuhan energi dan karenanya menampilkan gradien respon metabolik dan neurohumoral selama aktivitas.³⁶

Tabel 2.3 klasifikasi olahraga menurut intensitasnya.

Intensitas	Pengukuran Objektif	Pengukuran Subjektif	Pengukuran Deskriptif
<i>Sedentary</i>	< 1.6 METs < 40% HR _{max} < 20% HRR <20% VO _{2max}	RPE (C): < 8 RPE (C-R): < 1	• Aktivitas yang berhubungan dengan duduk, berbaring ditambah sedikit gerakan dan membutuhkan sedikit energi.
<i>Light</i>	1.6 < 3 METs 55% < 70% HR _{max} 20% < 40% HRR 20% < 40% VO _{2max}	RPE (C): 8-10 RPE (C-R): 1-2	a. Intensitas yang dapat dipertahankan setidaknya 60 menit
Intensitas	Pengukuran	Pengukuran	Pengukuran

	Objektif	Subjektif	Deskriptif
Moderate	3 < 6 METs 55% < 70% HR _{max} 40% < 60% HRR 40% < 60% VO _{2max}	RPE (C): 11-13 RPE (C-R): 3-4	<ul style="list-style-type: none"> • Aktivitas yang dapat dilakukan sambil mempertahankan percakapan tanpa gangguan. • Intensitas yang dapat bertahan antara 30 dan 60 menit.
Vigorous	6 < 9 METs 70% < 90% HR _{max} 60% < 85% HRR 60% < 85% VO _{2max}	RPE (C): 14-16 RPE (C-R): 5-6	<ul style="list-style-type: none"> • Suatu aktivitas aerobik dimana suatu percakapan pada umumnya tidak dapat dipertahankan tanpa gangguan. • Intensitas yang dapat bertahan hingga sekitar 30 menit
High	≥ 9 METs ≥ 90% HR _{max} ≥ 85% HRR ≥ 85% VO _{2max}	RPE (C): ≥ 17 RPE (C-R): ≥ 7	<ul style="list-style-type: none"> • Intensitas yang dapat dipertahankan paling tidak selama 10 menit

HR_{max} : Denyut nadi maksimal

%HRR : Presentase perbedaan antara denyut jantung maksimal dan denyut jantung istirahat

VO_{2max} : Volume maksimal oksigen yang diproses oleh tubuh saat melakukan kegiatan

METs : Metabolic equivalent

RPE : Pengukuran subjektif dari Borg's RPE Scales.

Dimana C= Category Scale [6-20] dan C-R= Category-Ratio Scale

Sumber : (Norton, 2010)

2.5.3 Peran Latihan Olahraga Aerobik Terhadap Penurunan Lipid

Selain pengobatan dengan medikamentosa, latihan olahraga aerobik telah terbukti meningkatkan prognosis penyakit kardiovaskular (CVD). Dibandingkan dengan obat-obatan, latihan aerobik lebih mudah dilakukan dan memiliki efek samping yang lebih sedikit. Adapun efek latihan olahraga aerobik terhadap

penurunan pada kadar trigliserida juga terdapat hasil yang signifikan meskipun hasil akhir dipengaruhi oleh *level baseline* awal.³⁷

2.5.4 Latihan Olahraga Pada Hewan Coba

Hewan coba adalah hewan yang sengaja dipelihara untuk digunakan sebagai hewan model yang berkaitan untuk pembelajaran dan pengembangan berbagai macam bidang ilmu dalam skala penelitian atau pengamatan laboratorium. Adapun persyaratan hewan sebagai hewan coba ialah hewan tersebut bebas dari mikroorganisme patogen, mempunyai kemampuan dalam memberikan reaksi imunitas yang baik, kepekaan hewan terhadap sesuatu penyakit, dan performa atau anatomi tubuh hewan percobaan yang dikaitkan dengan sifat genetiknya.³⁸

Untuk menggunakan model manusia dalam penelitian seperti ini adalah sesuatu yang tidak mungkin karena akan membutuhkan tindak lanjut manusia yang lebih panjang seumur hidup, yang tidak akan layak terutama mengingat persentase peserta yang akan keluar, atau penggunaan prosedur invasif, yang akan menimbulkan pertanyaan etis. Selain itu, penyakit metabolik sering berkembang dalam jangka waktu yang lama (bertahun-tahun) dan juga memerlukan periode intervensi yang panjang. Keuntungan menggunakan model hewan dimana peneliti dapat mengendalikan faktor lingkungan, psikologis, dan emosional. Penggunaan model hewan juga berkontribusi pada sebagian besar pemahaman yang lebih lengkap tentang proses fisiologis kompleks yang terlibat dalam adaptasi organisme terhadap latihan fisik. Pilihan untuk model hewan dijamin

tidak hanya karena sangat sering penggunaan manusia terlalu terbatas atau tidak tepat, tetapi juga karena hewan dapat menawarkan kontribusi besar untuk menilai peran profil genetik dalam respon terhadap latihan olahraga^{39,40}

2.5.5 Latihan Olahraga Berenang Pada Hewan Coba

Salah satu jenis latihan aerobik adalah berenang, berenang telah digunakan secara luas dalam berbagai studi perilaku dan latihan. Berenang dapat digunakan untuk mengidentifikasi respons fisiologis, biokimiawi, dan molekuler terhadap stress olahraga akut dan adaptasi terhadap latihan olahraga kronis. Berenang tidak membutuhkan peralatan yang mahal dan tidak terlalu rumit dibandingkan dengan treadmill dan latihan roda spontan. Selain itu, berenang memiliki keuntungan dari tidak menyebabkan cedera kaki, sehingga mungkin secara fisik kurang traumatis bagi hewan tersebut. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Hossein Nakhaei, *et al* tahun 2019 menunjukkan bahwa latihan berenang dapat menurunkan profil lipid.^{41,42}

2.6 Minyak Zaitun (*Olive oil*)

2.6.1 Taksonomi Buah Zaitun (*Olea europea*)⁴³

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Lamiales

Famili : Oleaceae

Genus : Olea

Spesies : *Olea Europe*



Gambar 2.1 Buah Zaitun (*Olea europea*)

Sumber : (Guerrero,2016)

2.6.2 Defenisi Minyak Zaitun

Minyak zaitun adalah minyak nabati yang dapat diperoleh langsung dari buah zaitun hanya menggunakan ekstraksi mekanik dan dapat dikonsumsi tanpa perawatan lebih lanjut. Langkah –langkah dari proses produksi minyak zaitun termasuk mengumpulkan, mencuci dan menghancurkan zaitun, malaxasi pasta zaitun, sentrifugasi, penyimpanan dan penyaringan.⁴⁴



Gambar 2.2 Minyak Zaitun (*Olive Oil*)

Sumber : (*International Olive Council,2013*)

2.6.3 Komposisi dan Jenis Minyak Zaitun

Minyak zaitun sebagian besar terdiri dari triasilgliserol (98-99%). Triasilgliserol (TGA) adalah kelompok ester gliserol yang beragam dengan asam lemak yang berbeda. Asam lemak utama yang ada dalam TGA minyak zaitun adalah asam oleat tak jenuh ganda. Ada juga asam palmitat, asam linoleat, asam stearat, dan asam palmitoleat yang merupakan sisa dari TGA minyak zaitun.¹⁹

Ada sejumlah besar mikrokonstituen lipofilik atau amfifilik hadir dalam *virgine olive oil* diantaranya, pitosterol, squalene, tokoferol, senyawa fenolik, turunan asam terpenat, dll. Senyawa fenolik terjadi dalam bentuk: asam fenolik atau alcohol, turunan oleuropein, lignin, dan flavonoid. Dalam minyak zaitun, terdapat kandungan polifenol bekisar dari 50 hingga 1000mg/kg.¹⁹

Antioksidan utama dari minyak zaitun adalah karoten dan senyawa fenolik termasuk fenol lipofilik dan hidrofilik. Sementara fenol lipofilik, termasuk tokoferol, dapat ditemukan dalam minyak nabati lainnya, beberapa fenol hidrofilik minyak zaitun umumnya tidak terdapat dalam minyak dan lemak lainnya.⁴⁴

Polifenol baru-baru ini berkaitan dengan manfaat bagi kesehatan yang terkandung dalam minyak zaitun dan dikaitkan dengan stabilisasi oksidatif. Untuk menghasilkan minyak zaitun dengan kandungan fenolik yang tinggi, diperlukan kontrol ketat dari semua proses minyak zaitun.⁴⁴

Faktanya, itu tergantung pada faktor agronomi, kematangan zaitun, serta teknologi ekstraksi, bersama dengan penyimpanan atau proses pengemasan. Buah

zaitun yang sehat mengandung sekitar 2-3% zat fenolik dalam bentuk glukosida dan ester.¹⁹

Virgine olive oil mengandung sekitar sekitar 500 mg/L polifenol. Kuantitas dan kualitas polifenol dalam minyak zaitun terkait erat dengan proses penggilingan zaitun dan proses lebih lanjut. Oleh karena itu, *virgine olive oil* memiliki jumlah polifenol yang jauh lebih tinggi daripada minyak zaitun olahan.¹⁹

Parameter yang terkait kualitas minyak zaitun meliputi parameter keasaman, indeks peroksida, K232 dan K270, bersama dengan profil total fenolik dan asam lemak. Berikut (Tabel 4) menunjukkan karakteristik dari jenis minyak zaitun, termasuk keasaman, indeks peroksida, dan parameter K232 dan K270. Keasaman dipengaruhi oleh kematangan zaitun, integritas, dan sistem panen. Peningkatan keasaman mengubah kualitas minyak dan menurunkan nilai komersialnya. Indeks peroksida adalah indikator penting konservasi minyak zaitun yang baik. Asam lemak tak jenuh bereaksi dengan oksigen untuk membentuk peroksida, melepaskan senyawa *volatile* yang memberikan rasa tengik yang khas. Sehingga, minyak zaitun yang baik jika jumlah peroksidanya rendah.⁴⁴

Tabel 2.4 Tipe Minyak Zaitun.⁴⁴

Tipe	Tingkat Keasamaan bebas (% asam oleat)	Indeks peroksida (mEq O₂/Kg)	K232	K270	
<i>Extra-virgin olive oil</i>	≤0.8	≤ 20	≤2.50	≤0.22	≤0.01
<i>Virgin olive oil</i>	≤2.0	≤20	≤2.60	≤0.25	≤0.01
<i>Ordinary virgin olive oil</i>	≤3.3	≤20	N/A	≤0.30	≤0.01
<i>Lampante virgin olive oil</i>	>3.3	Tidak ada limit	N/A	N/A	N/A
<i>Refined olive oil</i>	<0.3	≤5	N/A	≤1.10	≤0.16
<i>Olive oil</i>	<1.0	≤15	N/A	≤0.90	≤0.15
<i>Refined olive pomace oil</i>	<0.3	≤5	N/A	≤2.00	≤0.15
<i>Olive pomace oil</i>	<1.0	≤15	N/A	≤1.70	≤0.20

Sumber : (Calabriso, 2014)

2.6.4 Minyak Zaitun Ekstra Virgin

Virgine olive oil dan *extra virgine olive oil* (EVOO) diproduksi oleh penekanan langsung atau sentrifugasi pada zaitun. Empat kriteria harus dipenuhi agar minyak zaitun disertifikasi sebagai EVOO; minyak zaitun tidak mengandung asam oleat lebih dari 0,8%, harus diproduksi dengan metode ekstraksi mekanik tanpa bahan kimia dan air panas.⁴⁴

2.6.5 Manfaat Minyak Zaitun Ekstra Virgin

Penelitian pada manusia dan hewan *in vitro* dan *in vivo* telah menunjukkan minyak zaitun ekstra virgin (EVOO) mengurangi tekanan darah, meningkatkan profil lipid dengan meningkatkan kolesterol HDL dan mengurangi kolesterol LDL dan trigliserida, mengurangi stress oksidatif dan menghambat oksidasi lipoprotein

manusia, membuat LDL kurang aterogenik. Suplemen diet minyak zaitun menurunkan tingkat inflamasi yang tinggi dan disfungsi endotel yang tinggi dalam serum.¹⁸

2.7 Tikus Wistar (*Rattus novergicus L.*)

2.7.1 Taksonomi Tikus Wistar (*Rattus novergicus L.*)

Tikus Wistar (*Rattus novergicus L.*) adalah salah satu hewan coba yang paling banyak digunakan sebagai model dalam penelitian biomedik.⁴⁵

Kingdom	: Animalia
Fillum	: Chordata
Sub Fillum	: Vertebrata
Class	: Mammalia
Ordo	: Rodentia
Sub Ordo	: Myomorpha
Family	: Muridae
Sub Family	: Murinae
Genus	: <i>Rattus</i>
Spesies	: <i>Rattus novergicus</i>



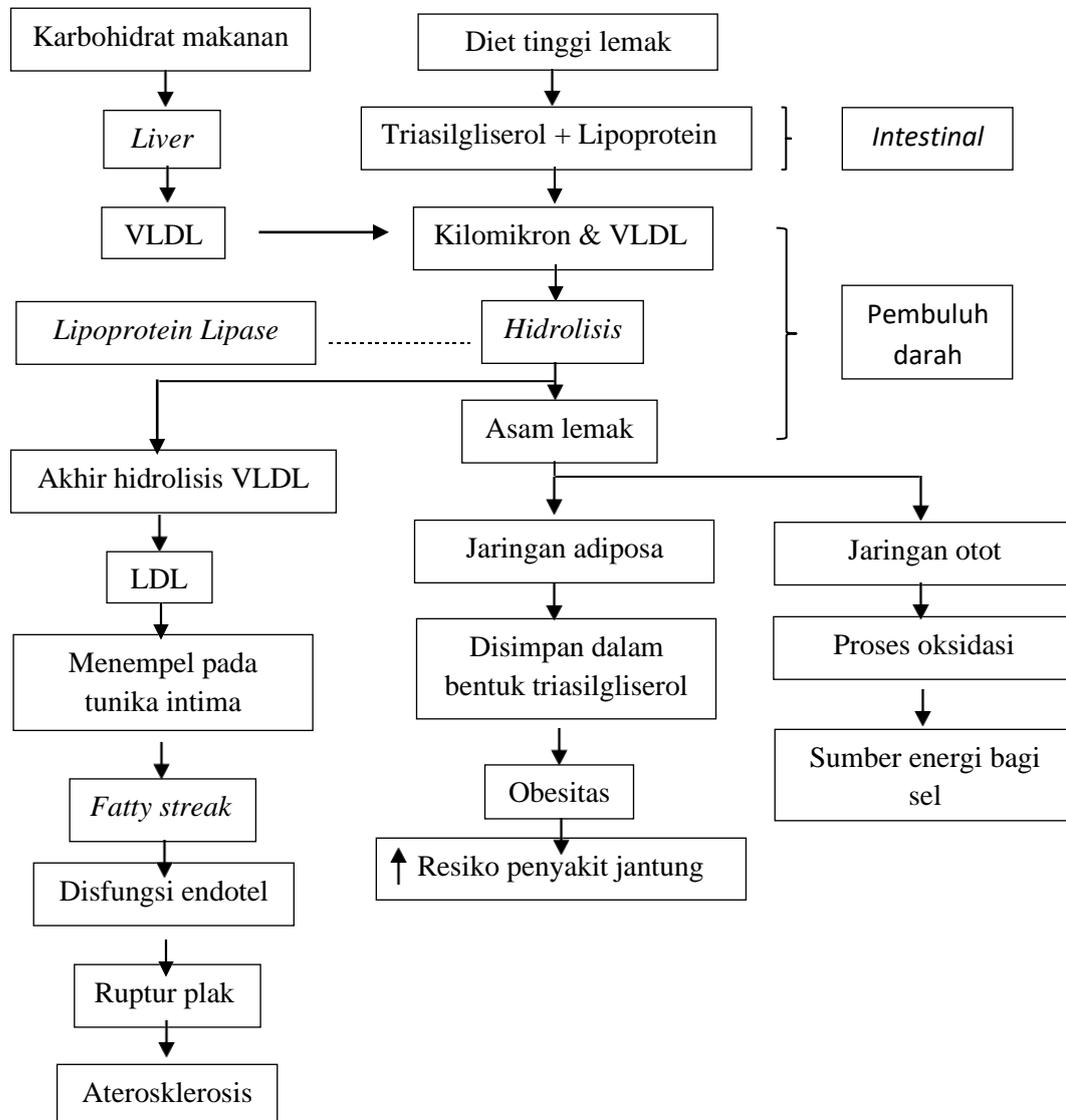
Gambar 2.3 Tikus Galur Wistar (*Rattus norvegicus L.*)

2.7.2 Alasan Menggunakan Tikus Wistar

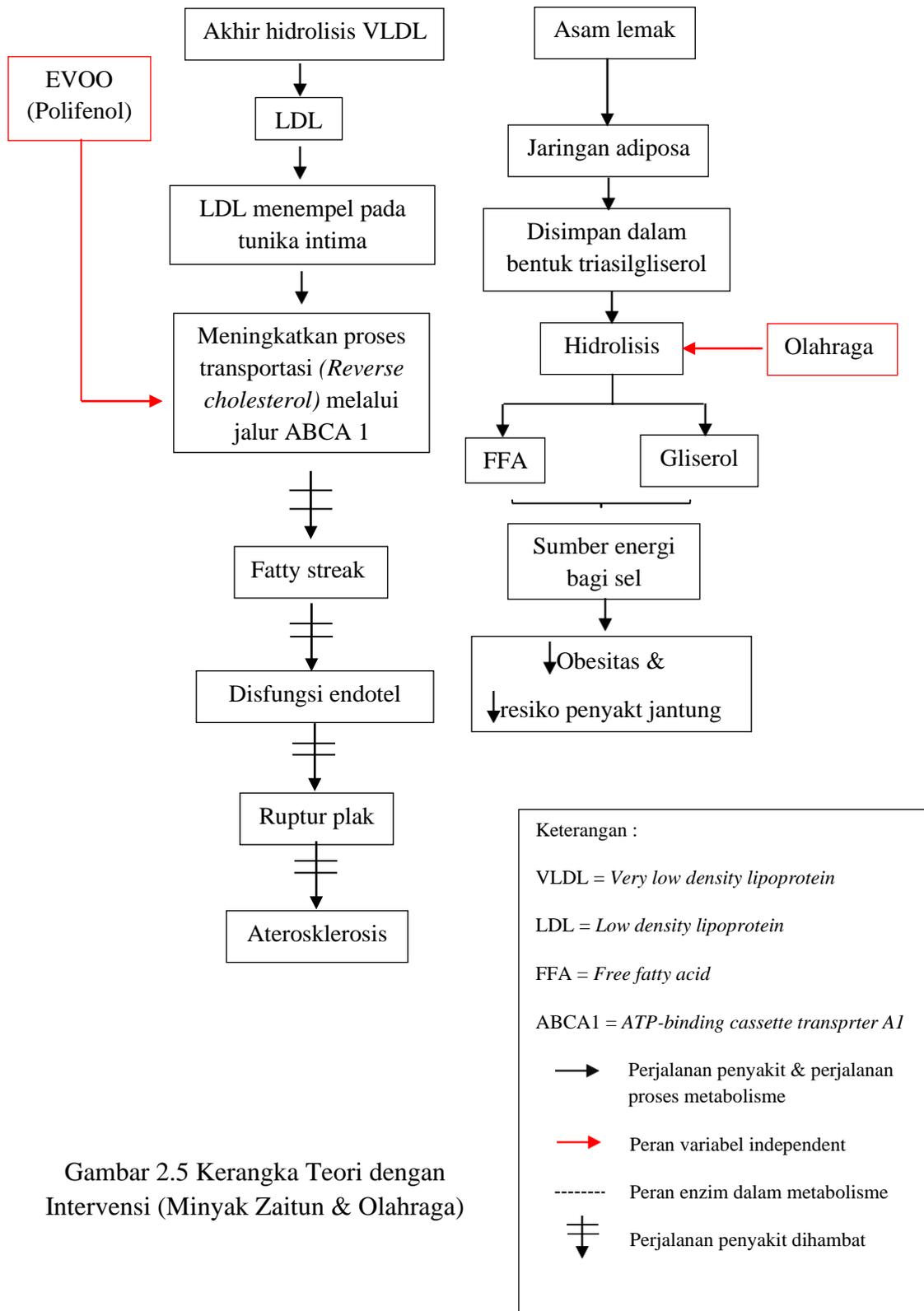
Serangkaian percobaan menggunakan hewan model dilakukan terlebih dahulu sebelum diaplikasikan kepada manusia atau primata lainnya. Anggota Rodentia seperti tikus (*Rattus norvegicus L.*) sering dijadikan hewan model karena memiliki sistem faal yang mirip dengan manusia.

Tikus wistar merupakan salah satu hewan coba yang paling banyak digunakan sebagai model dalam penelitian biomedik. Tikus Wistar (albino) dikembangkan pertama kali di (Philadelphia,PA) pada tahun 1906 dengan nama catalog WISTARAT[®]. Galur ini terus dibiakkan hingga kini karena ideal sebagai hewan model untuk berbagai tujuan penelitian.⁴⁶

2.8 Kerangka Teori

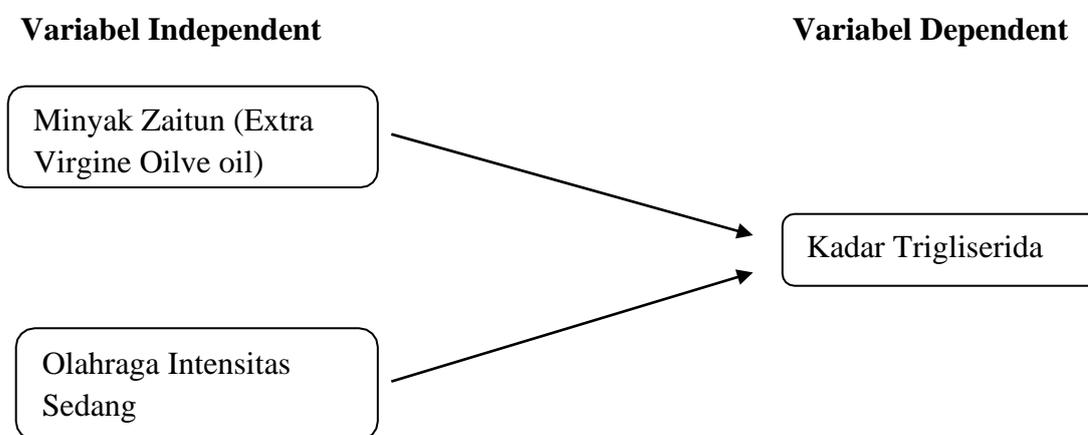


Gambar 2.4 Kerangka Teori tanpa Intervensi (Minyak Zaitun & Olahraga)



Gambar 2.5 Kerangka Teori dengan Intervensi (Minyak Zaitun & Olahraga)

2.9 Kerangka Konsep



Gambar 2.5 Kerangka Konsep

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Defenisi Operasional

Tabel 3.1 Defenisi Operasional

VARIABEL	DEFENISI OPERASIONAL	ALAT UKUR	CARA UKUR	SKALA UKUR	HASIL UKUR
Tikus Diet Tinggi Lemak	Adalah tikus jantan galur wistar (<i>Rattus novergicus L.</i>) berumur 12 minggu yang diberi diet tinggi lemak berupa kuning telur dengan dosis 6,25g/gram BB/hari selama 2 minggu.	Spektrofotometer	Sampel darah diambil melalui lateral ekor tikus putih setelah perlakuan dan dilihat hasilnya dengan alat spektrofotometer	Numerik	mg/dl
Latihan Olahraga Intensitas Sedang (<i>Moderate</i>)	Adalah latihan berenang yang dilakukan selama 1 menit 10 detik/ hari selama 2 minggu dan diberikan beban 6% dari rata-rata berat badan tikus.	Stopwatch	Berenang	Numerik	Kecepatan /Menit
Minyak Zaitun Ekstra Virgin (<i>Extra Virgin Olive Oil</i>)	Adalah minyak zaitun murni (<i>Virgin Olive Oil</i>) yang memiliki keasaman bebas, dinyatakan sebagai asam oleat, kandungan tidak lebih dari 0,8 gram per 100 gram. Minyak zaitun merk Al Rachid yang di produksi Huilerie Loued Moknine-Tunisia. Dosis pemberian = 0,9gr/hari/ekor, diberikan selama 15 hari dengan menggunakan sonde lambung.	Timbangan digital	Minyak zaitun ekstra virgin diberikan menggunakan sonde lambung.	Numerik	gr/hari/ekor
Kadar Trigliserida	Adalah nilai yang diambil dengan cara mengambil sampel darah dengan spuit dilateral ekor tikus putih jantan galur wistar (<i>Rattus novergicus L.</i>)	Spektrofotometer	Sampel darah diambil melalui lateral ekor tikus putih setelah perlakuan dan dilihat hasilnya dengan alat spektrofotometer.	Numerik	mg/dl

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan eksperimen sungguhan (*true experiment design*) dengan rancangan pretest dan post test dengan kelompok kontrol (*Pretest and Post test with Control Group*) dengan randomisasi sederhana.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

3.3.1 Tempat penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sumatera Utara Jl. Willem Iskandar Pasar V barat II no.4 Medan untuk pemeriksaan kadar trigliserida, dan untuk pemeliharaan hewan dan pemberian perlakuan dilaksanakan di Unit Pemeliharaan Hewan Laboratorium (UPHL) Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) Jl. Gedung Arca no.53

3.3.2 Waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan sejak awal persiapan penelitian sampai analisis data yaitu pada bulan Juli 2019- Januari 2020

3.4 Populasi Penelitian dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi penelitian

Populasi penelitian ini adalah hewan percobaan tikus jantan galur wistar (*Rattus norvegicus L.*) sehat yang berumur 10-12 minggu dengan berat 200-300 gram, dimana diperoleh dari Unit Pemeliharaan Hewan Laboratorium (UPHL) Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.

3.4.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian adalah minimal 24 ekor tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*) yang dipilih dengan teknik randomisasi (acak) sederhana. Sampel dikelompokkan atas 4 kelompok, yaitu kelompok I sebagai kontrol positif sedangkan kelompok II, III, dan IV adalah kelompok perlakuan.

Penentuan besar sampel ditentukan dengan rumus Federer sebagai berikut :

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

n = besar sampel dalam kelompok,

t = banyaknya kelompok sampel

dari perhitungan diperoleh besar sampel tiap kelompok minimal :

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

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

$$3n-3 \geq 15$$

$$3n \geq 18$$

$$n \geq 6$$

maka besar total sampel untuk 4 kelompok minimal adalah 24 ekor tikus jantan, namun disiapkan tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*) tambahan apabila dalam penelitian tikus jantan galur wistar tiba-tiba mati, penambahan diberikan sebanyak 2 ekor tikus pada masing-masing kelompok penelitian. Jadi total tikus jantan galur wistar sebanyak 32 ekor.

Sampel penelitian diperoleh dari populasi sampel random sampling dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

3.4.3 Kriteria Inklusi, Eksklusi dan Drop Out

a. Kriteria Inklusi

1. Tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*) dalam keadaan sehat.
2. Tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*) dengan berat badan tikus normal berkisar 200-300 gram.
3. Tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*) berumur sekitar 10-12 minggu.

b. Kriteria Eksklusi

1. Tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*) mati saat penelitian berlangsung.

c. Drop Out

Tikus dinyatakan *drop out* apabila memenuhi kriteria eksklusi dan diganti dengan tikus lain sesuai kriteria inklusi sehingga didapatkan jumlah tikus yang tetap sesuai dengan perhitungan jumlah sampel penelitian ini.

3.5 Teknik pengumpulan data

3.5.1 Alat dan Bahan

Alat

1. Kandang tikus beserta perlengkapannya.
2. Timbangan.
3. Sonde lambung ukuran kecil.
4. Alat pembuatan untuk membuat seduhan.

5. Sduit.
6. Sarung tangan steril.
7. Masker.
8. Tabung darah.

Bahan

1. Pakan kuning telur puyuh
2. Air minum berupa aquades
3. Minyak zaitun ekstra virgin (*Extra Virgin Olive Oil*)
4. Darah / serum tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*)
5. Reagen trigliserida.
6. Reagen standar.

3.5.2 Dosis Perlakuan

a. Pemberian Diet Tinggi Lemak

Pemberian diet tinggi lemak pada tikus putih diberikan dengan cara, pemberian pakan standar yang ditambah dengan diet tinggi lemak yaitu menggunakan kuning telur dengan dosis 6,25 g/gram BB/hari selama 2 minggu juga diberikan aquadest *ad libitum*.^{47,48,49}

b. Pemberian Minyak Zaitun

Dosis pemberian minyak zaitun ekstra virgin merupakan hasil perhitungan konversi dosis manusia ke hewan coba. Penentuan dosis minyak zaitun ekstra virgin untuk tikus berpedoman pada rata-rata dosis yang dikonsumsi masyarakat Mediterania (30-50 gram) yang dihubungkan dengan berat rata-rata manusia dan konversi dosis antar jenis hewan.

Dalam hal ini untuk dosis manusia dengan berat badan 70 kg ke tikus dengan berat badan 200 gram sehingga didapatkan hasil sebagai berikut (Kemenkes dosis konversi :

$$\text{Dosis pemberian} = 50 \times 0,018 = 0,9\text{gr/hari/ekor}$$

Diberikan selama 15 hari dengan menggunakan sonde lambung.^{50,51}

c. Pemberian Latihan Olahraga Intensitas Sedang

1 jam (durasi pada manusia) x 0,018 (konversi manusia ke tikus)

=1 menit 10 detik. Tikus berenang selama 1 menit 10 detik/hari selama 2 minggu dan diberikan beban 6% dari rata-rata berat badan tikus.⁵²

3.5.3 Pembagian Kelompok dan Pemberian Perlakuan

Tabel 3.2 Pembagian Kelompok dan Pemberian Perlakuan

Kelompok	Hari penelitian					
	H1- H7 (7 Hari)	H8 - H21 (14 hari)	H 22 (1 hari)	H23 - H36 (14 hari)	H23 – H37 (15 hari)	H 38 (1 hari)
Kontrol	Adaptasi, diet pakan standar, dan air minum <i>ad libitium</i>	Diet tinggi lemak	Memeriksa kadar trigliserida	-	-	Memeriksa kadar trigliserida
P1	Adaptasi, diet pakan standar, dan air minum <i>ad libitium</i>	Diet tinggi lemak	Memeriksa kadar trigliserida	-	Intervensi minyak zaitun ekstra virgin	Memeriksa kadar trigliserida
P2	Adaptasi, diet pakan standar, dan air minum <i>ad libitium</i>	Diet tinggi lemak	Memeriksa kadar trigliserida	Intervensi latihan berenang intensitas sedang	-	Memeriksa kadar trigliserida
P3	Adaptasi, diet pakan standar, dan air minum <i>ad libitium</i>	Diet tinggi lemak	Memeriksa kadar trigliserida	Intervensi latihan berenang intensitas sedang	Intervensi minyak zaitun ekstra virgin	Memeriksa kadar trigliserida

3.5.4 Proses Penelitian

Tikus dipelihara dalam kandang plastik dengan anyaman kawat sebagai penutup. Kandang ditempatkan dalam ruangan yang memiliki ventilasi dan mendapat cahaya matahari secara tak langsung. Kandang, tempat makan dan minum dibersihkan sedikitnya tiga kali dalam seminggu. Sebelum perlakuan, tikus diadaptasi selama tujuh hari. Pemberian makan dan minum dilakukan setiap hari secara *ad libitum*. Pakan yang diberikan berupa pakan tikus standar serta air minum aquades. Sampel yang terdiri dari 24 ekor tikus jantan galur wistar (*Rattus norvegicus L.*) dan 4 ekor sebagai cadangan dibagi secara acak dalam 4 kelompok. Sehingga, masing-masing 6 ekor tiap kelompok dan 1 ekor sebagai cadangan pada masing-masing kelompok. Kelompok kontrol diberi kode K, kelompok perlakuan I diberi kode P1, kelompok perlakuan II diberi kode P2, kelompok perlakuan III diberi kode P3.

Perlakuan diberikan sesuai dengan kelompoknya. Sebelum perlakuan dilakukan penimbangan berat badan sebagai data dasar. Pemberian diet tinggi lemak dilakukan pada kelompok K,P1,P2,P3 dengan cara memberikan pakan tikus standar dan diet tinggi lemak yaitu kuning telur yang merupakan sumber kolesterol hewani yang dilakukan selama 14 hari per oral dengan sonde lambung dan dilanjutkan dengan pemeriksaan kadar trigliserida (*pretest*), setelah itu dilakukan intervensi minyak zaitun ekstra virgin selama 15 hari per oral dengan sonde lambung serta intervensi latihan berenang intensitas sedang selama 14 hari yang dilakukan pada masing-masing kelompok dan dilakukan pengukuran kadar trigliserida kembali (*posttest*).^{47,50,52}

a. Pengukuran kadar trigliserida

Sejumlah 10 μL serum uji direaksikan dengan 1000 μ pereaksi uji untuk pemeriksaan trigliserida di dalam tabung reaksi 5 ml, dihomogenkan dengan bantuan vortex, diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit. Absorbansi diukur dengan spektrofotometer pada Panjang gelombang 500nm. Hal ini yang sama dilakukan terhadap blangko (pereaksi + aquades) dan standar (pereaksi + standar trigliserida). Kadar trigliserida dapat dihitung dengan membandingkan absorbansi sampel dengan absorbansi trigliserida standar yang dikalikan dengan konsentrasi trigliserida standar. Rumus yang digunakan sebagai berikut: ^{53,54}

Keterangan :

C = Kadar trigliserida (mg/dl)

A = Serapan

C St = konsentrasi trigliserida standar (200mg/dl)

3.6 Metoda analisis data

3.6.1 Cara pengolahan data

Tahap-tahap pengolahan data :

1. *Editing* data dilakukan untuk memeriksa ketepatan dan kelengkapan data apabila data belum lengkap ataupun pada kesalahan data.
2. *Coding* data dilakukan apabila data sudah terkumpul kemudian dikoreksi ketepatannya kemudian diberi kode oleh peneliti secara manual sebelum diolah kedalam komputer.

3. *Entry* data dilakukan dengan memasukkan seluruh data kedalam *software* komputer, dalam penelitian ini menggunakan *Statistic Product and Service Solution* (SPSS).
4. *Cleaning* data yaitu pemeriksaan semua data yang telah dimasukkan kedalam komputer guna menghindari terjadinya kesalahan pemasukan data.
5. Penabulasian data dengan cara disajikan kedalam tabel-tabel yang telah disediakan.⁵⁵

3.6.2 Analisis data

Data yang didapat dari setiap variabel pengamatan dicatat dan kemudian disusun ke dalam bentuk grafik. Urutan uji untuk kadar trigliserida diawali dengan uji normalitas. Jika dari hasil uji normalitas yakni menunjukkan bahwa nilai $p > 0,05$ dengan artian hasil menunjukkan data berdistribusi normal maka akan dilanjutkan dengan uji t berpasangan tetapi apabila data tidak berdistribusi normal, akan dilakukan uji alternatif wilcoxon.⁵⁶

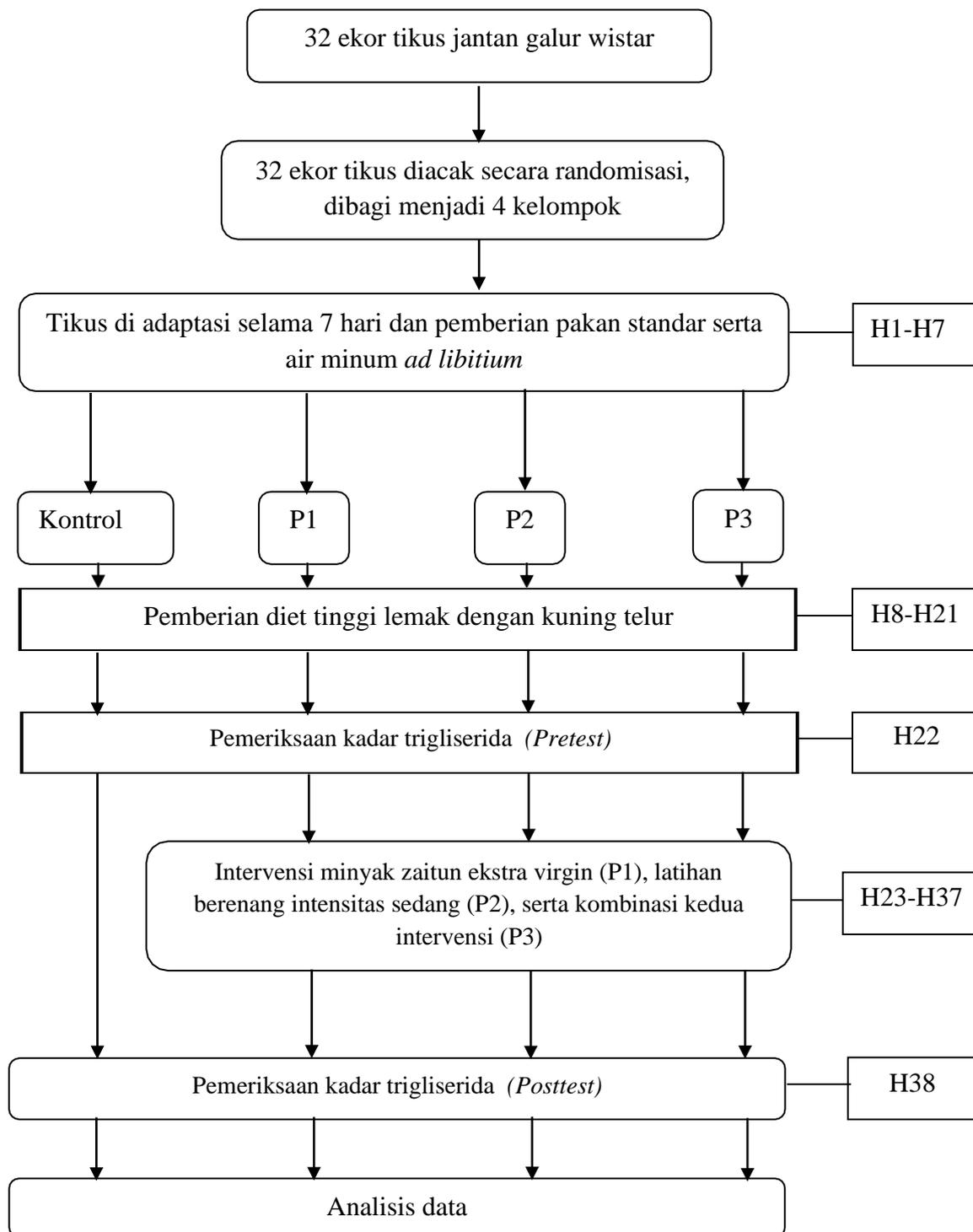
3.7 Ethical Clearence

Penelitian ini disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU).

Tabel 3.3 Perencanaan Pelaksanaan Penelitian

No.	Jenis kegiatan	Juli 2019	Agustus 2019	September 2019	Oktober 2019	November 2019	Desember 2019	Januari 2020
1.	Persiapan proposal penelitian	■						
2.	Minggu pertama penelitian					■		
3.	Minggu kedua penelitian					■		
4.	Minggu ketiga penelitian					■		
5.	Minggu keempat penelitian						■	
6.	Minggu kelima penelitian						■	
7.	Minggu keenam penelitian						■	
8.	Pengolahan data						■	
9.	Interpretasi hasil							■

ALUR PENELITIAN



Gambar 3.1 Alur Penelitian

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Populasi penelitian ini adalah tikus jantan galur wistar (*Rattus norvegicus* L.) yang diperoleh dari Unit Pemeliharaan Hewan Laboratorium (UPHL) Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sebanyak 32 ekor, 24 untuk sampel dan 8 ekor dijadikan cadangan yang kemudian dibagi menjadi 4 kelompok yaitu kelompok kontrol (K), perlakuan satu (P1), perlakuan dua (P2), dan perlakuan tiga (P3). Selama penelitian berlangsung terdapat 4 ekor tikus yang mati. Untuk penggantian sampel diambil dari tikus cadangan yang telah disiapkan pada masing-masing kelompok sebelumnya.

Untuk bahan uji minyak zaitun ekstra virgin (*Extra virgine olive oil*) diperoleh dari PT. Gautama Indah Perkasa Jakarta 14350, Indonesia melalui Toko Sembilan Wali, Medan. Minyak zaitun ekstra virgin tersebut dilakukan uji fitokimia di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan didapatkan hasil positif mengandung fenol.

Penelitian ini mendapat persetujuan etik penelitian kesehatan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara untuk menggunakan hewan coba sebagai objek penelitian.

4.2 Analisa Data Hasil Penelitian

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan kadar trigliserida

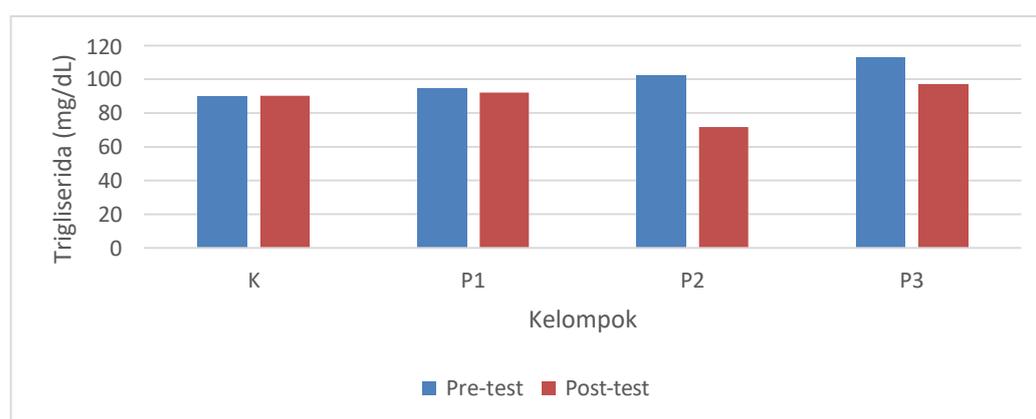
Kode Sampel	Pre-Test	Post-Test
K(1)	74	101
K(2)	75	96
K(3)	80	115
K(4)	90	85
K(5)	95	85
K(6)	121	70
K(7)	110	80
P1 (1)	73	93
P1 (2)	75	98
P1 (3)	97	88
P1 (4)	91	96
P1 (5)	124	79
P1 (6)	110	99
P1 (7)	95	-
P2 (1)	80	65
P2 (2)	95	74
P2 (3)	123	98
P2 (4)	86	51
P2 (5)	114	62
P2 (6)	108	45
P2 (7)	115	76
P2 (8)	101	103
P3 (1)	121	143
P3 (2)	107	153
P3 (3)	113	58
P3 (4)	104	60
P3 (5)	123	78
P3 (6)	124	100
P3 (7)	98	88

Tabel 4.1 Merupakan hasil pemeriksaan *pre-test* dan *post-test* kadar trigliserida Pada kelompok perlakuan dua (P2) keseluruhan sampel masih dalam keadaan utuh beserta jumlah cadangannya. Namun pada kelompok kontrol (K) 1 ekor tikus mati, perlakuan satu (P1) 2 ekor tikus mati, dan perlakuan tiga (P3) 1 ekor tikus

mati sehingga jumlah total tikus menjadi 28 dari semulanya adalah 32 ekor tikus. Meskipun terdapat 4 ekor tikus yang mengalami kematian, hal ini tidak menjadi permasalahan karena sejak awal penelitian dari masing-masing kelompok telah disediakan 2 ekor tikus cadangan. Selanjutnya untuk lebih mempermudah melihat perbandingan kadar trigliserida, hasil nilai trigliserida tersebut dihitung nilai rata-rata berdasarkan kelompok. Kemudian setelah didapatkan hasil rata-rata, nilai tersebut dibandingkan. Berikut disajikan dalam bentuk tabel dan grafik nilai rata-rata kadar trigliserida pada keempat kelompok.

Tabel 4.2 Rata-rata kadar trigliserida dan Standar Deviasi

Kelompok	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Kontrol (K)	92,14 mg/dl \pm 8,28	90,28 mg/dl \pm 14,89
Perlakuan satu (P1)	95,00 mg/dl \pm 19,84	92,16 mg/dl \pm 7,57
Perlakuan dua (P2)	102,75 mg/dl \pm 15,00	71,75 mg/dl \pm 20,61
Perlakuan tiga (P3)	112,85 mg/dl \pm 10,22	97,14 mg/dl \pm 37,84



Gambar 4.1 Grafik nilai rata-rata kadar trigliserida pada 4 kelompok

Selanjutnya dilakukan uji normalitas sebagai syarat untuk uji parametrik, apabila data berdistribusi normal ($p > 0,05$) maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji t berpasangan dan apabila data tidak berdistribusi normal maka akan dilakukan uji alternatif yaitu uji wilcoxon.

Pada uji normalitas dengan menggunakan Saphiro- Wilk didapatkan nilai $p=0,955$ dan $p=0,906$ masing-masing pada kelompok K pre-test dan post-test, nilai $p=0,699$ dan $p=0,292$ masing-masing pada kelompok P1 pre-test dan post-test, nilai $p=0,821$ dan $p=0,623$ masing-masing pada kelompok P2 pre-test dan post-test, nilai $p=0,423$ dan $p=0,275$ masing-masing pada kelompok P3 pre-test dan post-test. Sehingga dinyatakan semua kelompok berdistribusi normal.

Pada uji normalitas yang telah dilakukan diatas, maka data telah memenuhi syarat untuk dilakukannya uji t berpasangan, yaitu syaratnya semua data harus berdistribusi normal.

Berdasarkan data yang diperoleh dari uji t berpasangan, diketahui bahwa terdapat penurunan kadar trigliserida pada kelompok K,P1,P2,dan P3 antara sebelum diberikan intervensi minyak zaitun dan olahraga intensitas sedang (*pre-test*) dengan setelah diberikan intervensi minyak zaitun dan olahraga intensitas sedang (*post-test*). Dengan nilai signifikansi terdapat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Nilai signifikansi pada masing-masing kelompok

Kelompok	Mean	Sig. (2-tailed)
K PRE- POST	1,85	0,882
P1 PRE- POST	2,83	0,793
P2 PRE- POST	31,00	0,004
P3 PRE- POST	15,71	0,313

Sehingga dari tabel 4.3 dapat diperoleh kesimpulan kelompok yang terdapat perbedaan signifikan sebelum dan sesudah intervensi minyak zaitun ekstra virgin dan olahraga intensitas sedang adalah kelompok P2.

4.3 Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan rata-rata kadar trigliserida pada sebelum dan sesudah intervensi minyak zaitun ekstra virgin dan olahraga intensitas sedang menunjukkan penurunan rata-rata kadar trigliserida pada semua kelompok perlakuan. Hal ini merupakan efek dari pemberian minyak zaitun ekstra virgin dengan dosis 0,9gr/hari/ekor selama 15 hari dan olahraga intensitas sedang dengan cara tikus berenang selama 1 menit 10 detik/hari dan diberikan beban 6%

dari rata-rata berat badan tikus selama 14 hari. Manfaat dari pemberian minyak zaitun ekstra virgin adalah meningkatkan proses transportasi (*Reverse cholesterol*) melalui jalur ABCA 1 sehingga mencegah penumpukan lemak di pembuluh darah yang dikenal sebagai *fatty streak* sebagai suatu permulaan dari perjalanan penyakit aterosklerosis. Adapun manfaat dari pemberian olahraga intensitas sedang adalah dapat menurunkan lemak di dalam darah dengan cara hidrolisis jaringan lemak yang disimpan dalam bentuk triasilgliserol sebagai sumber energi bagi sel selama tubuh melakukan latihan olahraga.^{18,36}

Hasil uji hipotesis didapatkan hasil pada kelompok perlakuan P3 terdapat penurunan tidak bermakna yakni dengan nilai $p=0,313$. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat penurunan tidak bermakna pada kadar trigliserida kelompok perlakuan P3 tikus jantan galur wistar (*Rattus norvegicus L.*) yang diberi diet tinggi lemak dengan intervensi minyak zaitun (*Extra virgine olive oil*) dan olahraga intensitas sedang.

Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Kartika tahun 2012 yang menyatakan bahwa pemberian minyak zaitun ekstra virgin dengan dosis 0,9/hari/ekor secara oral selama 21 hari dapat berpengaruh signifikan secara statistik pada kadar trigliserida tikus wistar yang diberi diet tinggi lemak.⁵⁰

Selain itu hasil penelitian ini serupa dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Masykur dan Martia tahun 2012 pada masing-masing penelitian menemukan bahwa terdapat peningkatan kadar *high density lipoprotein* (HDL) dan penurunan

kadar *low density lipoprotein* (LDL) pada tikus wistar yang diberi diet tinggi lemak yang bermakna secara statistik.^{52,57} Penelitian ini menemukan hasil bahwa terdapat penurunan bermakna pada kadar trigliserida kelompok perlakuan P2 tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*) yang diberi diet tinggi lemak dengan intervensi olahraga intensitas sedang.

Perbedaan antara hasil penelitian ini dengan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya mungkin dikarenakan oleh beberapa perbedaan yaitu dosis yang diberikan, lamanya waktu pemberian perlakuan dan komposisi isi minyak zaitun ekstra virgin yang digunakan.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian terdapat pengaruh yang bermakna antara olahraga intensitas sedang terhadap kadar trigliserida tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*) yang diberi diet tinggi lemak.

5.2 Saran

- a. Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh minyak zaitun (*Extra virgine olive oil*) dan olahraga intensitas sedang terhadap kadar trigliserida pada tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*) yang diberi diet tinggi lemak dengan waktu yang lebih lama dan menggunakan sampel yang lebih banyak.
- b. Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh minyak zaitun (*Extra virgine olive oil*) dan olahraga intensitas sedang terhadap kadar trigliserida dengan membandingkan beberapa dosis, agar dapat ditentukan kadar terbaik untuk digunakan sebagai terapi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Global Health Observatory (GHO) data. WHO | Mean cholesterol. WHO.
2. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2019 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2019. doi:10.1161/CIR.0000000000000659
3. Riskesdas. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Indonesia tahun 2018. *Riset Kesehatan Dasar 2018*. 2018.
4. WHO. World Health Statistics 2019: Monitoring Health for the SGDs. *World Health Organization*. 2019.
5. Kemenkes RI. *Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2007.; 2008*.
6. Soleha M. Kadar Kolesterol Tinggi Dan Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kadar Kolesterol Darah. *Indonesian Journal Biotechnology Medicine*. 2012. doi:10.22435/jbmi.v1i2.4184.85-92
7. Hidayati SN, Hadi H, Lestariana W. Hubungan Asupan Zat Gizi dan Indeks Masa Tubuh dengan Hiperlipidemia pada Murid SLTP yang Obesitas di Yogyakarta. *Sari Pediatri*. 2016. doi:10.14238/sp8.1.2006.25-31
8. Arsana PM, Rosandi R, Manaf A, et al. Panduan Pengelolaan Dislipidemia Panduan Pengelolaan Dislipidemia. *PB PERKENI*. 2015.
9. Laufs U, Parhofer KG, Ginsberg HN, Hegele RA. Clinical review on triglycerides. *European Heart Journal*. 2020. doi:10.1093/eurheartj/ehz785
10. Grundy SM, Stone NJ, Bailey AL, et al. 2018 Guideline on the Management of Blood Cholesterol. *American College Cardiology*. 2018. doi:10.1161/cir.0000000000000625
11. Ma'rufi R, Rosita L. HUBUNGAN DISLIPIDEMIA DAN KEJADIAN PENYAKIT JANTUNG KORONER. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*. 2014. doi:10.20885/jkki.vol6.iss1.art7
12. Zodda D, Giammona R, Schifilliti S. Treatment Strategy for Dyslipidemia in Cardiovascular Disease Prevention: Focus on Old and New Drugs. *Pharmacy*. 2018. doi:10.3390/pharmacy6010010
13. Padala S, Thompson PD. Statins as a possible cause of inflammatory and necrotizing myopathies. *Atherosclerosis*. 2012. doi:10.1016/j.atherosclerosis.2011.11.005
14. Pinal-Fernandez I, Casal-Dominguez M, Mammen AL. Statins: pros and cons. *Medicina Clinica*. 2018. doi:10.1016/j.medcli.2017.11.030

15. Pengpid S, Peltzer K. Utilization of traditional and complementary medicine in Indonesia: Results of a national survey in 2014–15. *Complement Ther Clin Pract*. 2018. doi:10.1016/j.ctcp.2018.10.006
16. Dewoto HR. Pengembangan Obat Tradisional Indonesia Menjadi Fitofarmaka *. *Maj Kedokt Indones*. 2007.
17. Menkes RI. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.88 Tahun 2013 Tentang Rencana Induk Pengembangan Bahan Baku Obat Tradisional.*; 2013.
18. Berrougui H, Ikhlef S, Khalil A. Extra Virgin Olive Oil Polyphenols Promote Cholesterol Efflux and Improve HDL Functionality. *Evidence-Based Complement Altern Med*. 2015. doi:10.1155/2015/208062
19. Gorzynik-Debicka M, Przychodzen P, Cappello F, et al. Potential health benefits of olive oil and plant polyphenols. *Int J Mol Sci*. 2018. doi:10.3390/ijms19030686
20. Patel H, Alkhawam H, Madanieh R, Shah N, Kosmas CE, Vittorio TJ. Aerobic vs anaerobic exercise training effects on the cardiovascular system . *World J Cardiol*. 2017. doi:10.4330/wjc.v9.i2.134
21. Kazeminasab F, Marandi M, Ghaedi K, Esfarjani F, Moshtaghian J. Endurance training enhances LXR α gene expression in Wistar male rats. *Eur J Appl Physiol*. 2013. doi:10.1007/s00421-013-2658-z
22. Kannan U, Vasudevan K, Balasubramaniam K, Yerrabelli D, Shanmugavel K, John NA. Effect of exercise intensity on lipid profile in sedentary obese adults. *J Clin Diagnostic Res*. 2014. doi:10.7860/JCDR/2014/8519.4611
23. Karam I, Yang YJ, Li JY. Hyperlipidemia Background and Progress. *SM Atheroscler J*. 2017.
24. Murray RK. *Biokimia Harper Edisi 27.*; 2014. doi:10.1007/s13398-014-0173-7.2
25. Binienda ZK, Sarkar S, Silva-Ramirez S, Gonzalez C. Role of Free Fatty Acids in Physiological Conditions and Mitochondrial Dysfunction. *Food Nutr Sci*. 2013. doi:10.4236/fns.2013.49a1002
26. Baker RC, Nikitina Y, Subauste AR. Analysis of adipose tissue lipid using mass spectrometry. In: *Methods in Enzymology*. ; 2014. doi:10.1016/B978-0-12-800280-3.00006-2
27. Lagace TA, Ridgway ND. The role of phospholipids in the biological activity and structure of the endoplasmic reticulum. *Biochim Biophys Acta - Mol Cell Res*. 2013. doi:10.1016/j.bbamcr.2013.05.018
28. Craig M, Malik A. *Biochemistry, Cholesterol.*; 2019.

29. Jim EL. METABOLISME LIPOPROTEIN. *J BIOMEDIK*. 2014. doi:10.35790/jbm.5.3.2013.4335
30. Klempfner R, Erez A, Sagit BZ, et al. Elevated Triglyceride Level Is Independently Associated with Increased All-Cause Mortality in Patients with Established Coronary Heart Disease: Twenty-Two-Year Follow-Up of the Bezafibrate Infarction Prevention Study and Registry. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2016. doi:10.1161/CIRCOUTCOMES.115.002104
31. Gani N, Momuat LI, Pitoi MM. Profil Lipida Plasma Tikus Wistar yang Hiperkolesterolemia pada Pemberian Gedi Merah (*Abelmoschus manihot* L.). *J MIPA*. 2013. doi:10.35799/jm.2.1.2013.765
32. Onwe P, Folawiyo M, Ogah A, Umahi G, Okorochoa A, Afoke A. Hyperlipidemia: Etiology and Possible Control. *IOSR J Dent Med Sci*. 2015. doi:10.9790/0853-1410693100
33. Asiki G, Murphy GAV, Baisley K, et al. Prevalence of dyslipidaemia and associated risk factors in a rural population in South-Western Uganda: A community based survey. *PLoS One*. 2015. doi:10.1371/journal.pone.0126166
34. Pramono LA, Harbuwono DS. Managing Hypertriglyceridemia in Daily Practice. *Acta Med Indones*. 2015.
35. Palar CM, Wongkar D, Ticoalu SHR. Manfaat Latihan Olahraga Aerobik Terhadap Kebugaran Fisik Manusia. *J e-Biomedik*. 2015. doi:10.35790/ebm.3.1.2015.7127
36. Norton K, Norton L, Sadgrove D. Position statement on physical activity and exercise intensity terminology. *J Sci Med Sport*. 2010. doi:10.1016/j.jsams.2009.09.008
37. Wang Y, Xu D. Effects of aerobic exercise on lipids and lipoproteins. *Lipids Health Dis*. 2017. doi:10.1186/s12944-017-0515-5
38. Tolistiawaty I. Gambaran Kesehatan pada Mencit (*Mus musculus*) di Instalasi Hewan Coba. *J Vektor Penyakit*. 2015. doi:10.22435/vektor.v8i1.7527.27-32
39. Brønstad A, Newcomer C, Decelle T, Everitt JJ, Guillen J, Laber K. Current concepts of harm-benefit analysis of animal experiments - Report from the AALAS-FELASA working group on harm-benefit analysis - Part 1. *Lab Anim*. 2016. doi:10.1177/0023677216642398
40. Ghosh S, Golbidi S, Werner I, Verchere BC, Laher I. Selecting exercise regimens and strains to modify obesity and diabetes in rodents: An overview. *Clin Sci*. 2010;119(2):57-74. doi:10.1042/CS20090389

41. American Psychological Association. *Chapter 3. Exercise Protocols Using Rats and Mice.*; 2007. doi:10.2460/ajvr.68.6.583
42. Nakhaei H, Mogharnasi M, Fanaei H. Effect of swimming training on levels of asprosin, lipid profile, glucose and insulin resistance in rats with metabolic syndrome. *Obes Med.* 2019. doi:10.1016/j.obmed.2019.100111
43. Yunina. Pengaruh Minyak Zaitun Terhadap Kadar Kolesterol Hdl Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Yang Diberikan Diet Tinggi Lemak. 2010. <http://repository.unair.ac.id/21210/8/gdlhub-gdl-s1-2011-yunina-16059-kh1571-p.pdf>.
44. Calabriso N, Scoditti E, Pellegrino M, Annunziata Carluccio M. Olive Oil. In: *The Mediterranean Diet: An Evidence-Based Approach.* ; 2014. doi:10.1016/B978-0-12-407849-9.00013-0
45. Johnson M. Laboratory Mice and Rats. *Mater Methods.* 2012. doi:10.13070/mm.en.2.113
46. Fitria L. Profil Hematologi Tikus (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769) Galur Wistar Jantan dan Betina Umur 4, 6, dan 8 Minggu. *Biog J Ilm Biol.* 2014. doi:10.24252/bio.v2i2.473
47. Sutysna H, Japardi I, . S. Pengaruh Pemberian Jus Buah Pepaya (*Carica Papaya L*) Terhadap Gambaran Histopatologik Fatty Streak Pada Dinding Aorta Abdominalis Tikus Wistar Jantan Hiperkolesterolemik. *J BIOMEDIK.* 2014. doi:10.35790/jbm.6.3.2014.6324
48. Hariaji I. Khasiat Jus Buah Pepaya Terhadap Kadar Kolesterol Total dan Malondialdehida pada Tikus Hiperkolesterolemia. *Bul Farmatera.* 2019;4(1):29-41.
49. Paulina AJ, Asni E, Gaffar M. Pengaruh Lama Pemberian Diet Aterogenik Terhadap Indeks Aterogenik Serum *Rattus Novergicus* Strain Wistar Jantan. *Jom FK.* 2015;2(2).
50. Nugraheni K. Pengaruh Pemberian Minyak Zaitun Ekstra Virgin Terhadap Profil Lipid Serum Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Strain Sprague Dawley Hiperkolesterolemia. *J Ilmu Gizi.* 2012.
51. Hendarsyah F, Kurniawaty E, Mustofa S. Comparison of The Effects of Extra Virgin Olive Oil , Honey , and Combination on Blood Levels of HDL in Male White Rats (*Rattus norvegicus*) Sprague dawley Strain that Induced by High-Cholesterol Diet. *Comp Eff Extra Virgin Olive Oil , Honey , Comb Blood Levels HDL Male White Rats (Ratt Nor) Sprague dawley Strain that Induc by High-Cholesterol Diet.* 2013;1:55-63.
52. Masykur MB, Nisa K, Mayang CS. Pengaruh Asupan Bubur Kacang Tanah Dan Latihan Intensitas Sedang Terhadap Kadar Hdl Kolesterol Tikus Putih

- (*Rattus Norvegicus*) Jantan Galur Wistar Yang Diberi Diet Tinggi Lemak. *ISBN No 978-602-98559-1-3 Pros SNSMAIP III*. 2012;(978):355-363.
53. BPOM. PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 7 TAHUN 2014 TENTANG Pedoman Uji Toksisitas Nonklinik Secara In Vivo. In: *PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 7 TAHUN 2014 TENTANG PEDOMAN UJI TOKSISITAS NONKLINIK SECARA IN VIVO DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN REPUBLIK INDONESIA*. ; 2014. doi:10.1017/CBO9781107415324.004
 54. Fajrin SA, Athiroh N. Studi Kadar Lipid Trigliserida pada Tikus Wistar Setelah Pemberian Ekstrak Metanolik *Scurrula atropurpurea* (BI.) Dans Secara Subkronik Selama 90 Hari. *Biosaintropis*. 2017;3(2):24-29. <http://biosaintropis.unisma.ac.id/index.php/biosaintropis/article/view/108/11>.
 55. Notoatmodjo. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta; 2010.
 56. Dahlan MS. Uji One Way ANOVA (Uji Hipotesis Komperatif Numerik Lebih dari Dua Kelompok Tidak Berpasangan Berdistribusi Normal). In: *Statistik Untuk Kedokteran Dan Kesehatan: Deskriptif, Bivariat, Dan Multivariat Dilengkapi Aplikasi Menggunakan SPSS*. ; 2014.
 57. Rahmawati M, Nisa K. Pengaruh Asupan Bubur Kacang Kedelai dan Latihan Intensitas Sedang terhadap Kadar LDL Kolesterol Tikus Putih (*Rattus novergicus*) Jantan Galur Wistar yang Diberi Diet Tinggi Lemak. 2012.
 58. Christina Dian A. Pengaruh pemberian angkak terhadap kadar kolesterol darah tikus putih (*Rattus novergicus*). *Cermin Dunia Kedokt*. 2009;36:94-5.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji Statistik data kelompok kontrol

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
K_PRE	7	100.0%	0	0.0%	7	100.0%
K_POST	7	100.0%	0	0.0%	7	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
K_PRE	Mean	92.1429	6.78734	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	75.5348	
		Upper Bound	108.7509	
	5% Trimmed Mean	91.5476		
	Median	90.0000		
	Variance	322.476		
	Std. Deviation	17.95762		
	Minimum	74.00		
	Maximum	121.00		
	Range	47.00		
	Interquartile Range	35.00		
	Skewness	.682	.794	
	Kurtosis	-.860	1.587	
K_POST	Mean	90.2857	5.63034	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	76.5088	
		Upper Bound	104.0626	
	5% Trimmed Mean	90.0397		
	Median	85.0000		
	Variance	221.905		
	Std. Deviation	14.89647		
	Minimum	70.00		
	Maximum	115.00		
	Range	45.00		
	Interquartile Range	21.00		
	Skewness	.479	.794	

(lanjutan)

Kurtosis	-0.004	1.587
----------	--------	-------

Uji normalitas kelompok kontrol**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
K_PRE	.179	7	.200 [*]	.912	7	.410
K_POST	.210	7	.200 [*]	.971	7	.906

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

a. Lilliefors Significance Correction

Uji T test berpasangan kelompok kontrol**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	K_PRE	92.1429	7	17.95762	6.78734
	K_POST	90.2857	7	14.89647	5.63034

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	K_PRE & K_POST	7	-.851	.015

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	K_PRE - K_POST	1.85714	31.61449	11.94916	-27.38139	31.09567	.155	6	.882

(lanjutan)

Uji Statistik data kelompok perlakuan satu (P1)

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
P1_PRE	6	85.7%	1	14.3%	7	100.0%
P1_POST	6	85.7%	1	14.3%	7	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
P1_PRE	Mean	95.0000	8.10350	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	74.1693	
		Upper Bound	115.8307	
	5% Trimmed Mean	94.6111		
	Median	94.0000		
	Variance	394.000		
	Std. Deviation	19.84943		
	Minimum	73.00		
	Maximum	124.00		
	Range	51.00		
	Interquartile Range	39.00		
	Skewness	.348	.845	
	Kurtosis	-1.053	1.741	
P1_POST	Mean	92.1667	3.09210	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	84.2182	
		Upper Bound	100.1152	
	5% Trimmed Mean	92.5185		
	Median	94.5000		
	Variance	57.367		
	Std. Deviation	7.57408		
	Minimum	79.00		
	Maximum	99.00		
	Range	20.00		
	Interquartile Range	12.50		
	Skewness	-1.229	.845	
	Kurtosis	.963	1.741	

(lanjutan)

Uji normalitas kelompok perlakuan satu (P1)

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
P1_PRE	.177	6	.200*	.945	6	.699
P1_POST	.210	6	.200*	.885	6	.292

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

a. Lilliefors Significance Correction

Uji T test berpasangan kelompok perlakuan satu (P1)

		Paired Samples Statistics			
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	P1_PRE	95.0000	6	19.84943	8.10350
	P1_POST	92.1667	6	7.57408	3.09210

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	P1_PRE & P1_POST	6	-.583	.225

Paired Samples Test

		Paired Differences							Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	
					Lower	Upper			
Pair 1	P1_PRE - P1_POST	2.8333	25.03131	10.21899	-23.43542	29.10209	.277	5	.793

Uji statistik data kelompok perlakuan dua (P2)**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
P2_PRE	8	100.0%	0	0.0%	8	100.0%
P2_POST	8	100.0%	0	0.0%	8	100.0%

(lanjutan)

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
P2_PRE	Mean	102.7500	5.30414	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	90.2077	
		Upper Bound	115.2923	
	5% Trimmed Mean	102.8889		
	Median	104.5000		
	Variance	225.071		
	Std. Deviation	15.00238		
	Minimum	80.00		
	Maximum	123.00		
	Range	43.00		
	Interquartile Range	26.50		
	Skewness	-.295	.752	
	Kurtosis	-1.126	1.481	
	P2_POST	Mean	71.7500	7.28930
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	54.5135	
		Upper Bound	88.9865	
5% Trimmed Mean		71.5000		
Median		69.5000		
Variance		425.071		
Std. Deviation		20.61726		
Minimum		45.00		
Maximum		103.00		
Range		58.00		
Interquartile Range		38.75		
Skewness		.421	.752	
Kurtosis		-.844	1.481	

Uji normalitas kelompok perlakuan dua (P2)**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
P2_PRE	.148	8	.200*	.961	8	.821
P2_POST	.168	8	.200*	.941	8	.623

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

a. Lilliefors Significance Correction

(lanjutan)

Uji T test berpasangan kelompok perlakuan dua (P2)

		Paired Samples Statistics			
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	P2_PRE	102.7500	8	15.00238	5.30414
	P2_POST	71.7500	8	20.61726	7.28930

		Paired Samples Correlations		
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	P2_PRE & P2_POST	8	.352	.392

		Paired Samples Test								
		Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
					Lower	Upper				
Pair 1	P2_PRE - P2_POST	31.0000	20.79148	7.35090	13.61789	48.38211	4.217	7	.004	

Uji Statistik data kelompok perlakuan tiga (P3)

		Case Processing Summary					
		Cases				Total	
		Valid		Missing		N	Percent
		N	Percent	N	Percent		
P3_PRE		7	100.0%	0	0.0%	7	100.0%
P3_POST		7	100.0%	0	0.0%	7	100.0%

		Descriptives			
		Statistic	Std. Error		
P3_PRE	Mean	112.8571	3.86331		
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	103.4040		
		Upper Bound	122.3103		
	5% Trimmed Mean	113.0635			
	Median	113.0000			
	Variance	104.476			
	Std. Deviation	10.22136			
	Minimum	98.00			
	Maximum	124.00			
	Range	26.00			

(lanjutan)

	Interquartile Range	19.00	
	Skewness	-.264	.794
	Kurtosis	-1.704	1.587
P3_POST	Mean	97.1429	14.30356
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	62.1433
		Upper Bound	132.1424
	5% Trimmed Mean	96.2143	
	Median	88.0000	
	Variance	1432.143	
	Std. Deviation	37.84366	
	Minimum	58.00	
	Maximum	153.00	
	Range	95.00	
	Interquartile Range	83.00	
	Skewness	.653	.794
	Kurtosis	-1.180	1.587

Uji normalitas kelompok perlakuan tiga (P3)

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
P3_PRE	.216	7	.200*	.914	7	.423
P3_POST	.184	7	.200*	.890	7	.275

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

a. Lilliefors Significance Correction

(lanjutan)

Uji T test berpasangan kelompok perlakuan tiga (P3)

		Paired Samples Statistics			
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	P3_PRE	112.8571	7	10.22136	3.86331
	P3_POST	97.1429	7	37.84366	14.30356

		Paired Samples Correlations		
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	P3_PRE & P3_POST	7	.148	.752

		Paired Samples Test							
		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	P3_PRE - P3_POST	15.71429	37.71257	14.25401	-19.16403	50.59260	1.102	6	.313

(lanjutan)

Lampiran 2. Keterangan Lolos Kaji Etik



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 : 354/KEPK/FKUMSU/2020

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Muhammad Arfan Billah Simatupang
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
"PENGARUH MINYAK ZAITUN (*EXTRA VIRGINE OLIVE OIL*) DAN OLAHRAGA INTENSITAS SEDANG TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA PADA TIKUS JANTAN GALUR WISTAR (*RATTUS NOVERGICUS L*) YANG DIBERI DIET TINGGI LEMAK"

"EFFECT OF OLIVE OIL (*EXTRA VIRGIN OLIVE OIL*) AND MODERATE EXERCISE INTENSITY ON LEVELS OF TRIGLYCERIDES IN MALE RATS IN WISTAR STRAIN (*RATTUS NOVERGICUS L*) WHICH ARE GIVEN A 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, refering 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 09 Januari 2020 sampai dengan tanggal 09 Januari 2021
The declaration of ethics applies during the periode January 09, 2020 until January 09, 2021

Medan, 09 Januari 2020
Ketua

Dr. dr. Nurfadly, MKT

(lanjutan)

Lampiran 3. Izin Penelitian



Unggul Cerdas & Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. 061 - 7350163, 7333162, Fax. 061 - 7363488
 Website : <http://www.fk.umsu.ac.id> E-mail : fk@umsu.ac.id

Nomor : 103 /II.3-AU/UMSU-08/A/2020

Lampiran : -

Perihal : Izin Penelitian

Medan 19 Jumadil Awwal 1441 H
 15 Januari 2020 M

Kepada. Saudara. Muhammad Arfan Billah Simatupang
 di
 Tempat

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Sehubungan dengan surat Saudara berkenaan permohonan izin untuk melakukan penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yaitu :

Nama : Muhammad Arfan Billah Simatupang
 NPM : 1608260067
 Judul Skripsi : Pengaruh Minyak Zaitun (*Extra virgine olive oil*) dan Olahraga Intensitas Sedang terhadap Kadar Trigliserida pada Tikus Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus L.*) yang Diberi Diet Tinggi Lemak

maka kami memberikan izin kepada saudara, untuk melaksanakan penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, selama proses penelitian agar mengikuti peraturan yang berlaku di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian Saudara kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh



Dekan,
Prof. Dr. H. Gusbakti Rusip, M.Sc,PKK,AIFM,AIFO-K

Tembusan Yth :

1. Wakil Dekan I, III FK UMSU
2. Ketua Program Studi Pendidikan Kedokteran FK UMSU
3. Ketua Bagian Skripsi FK UMSU
4. Kepala UPHL FK UMSU
5. Kepala Bagian Biokimia FK UMSU
6. Kepala Bagian Patologi Klinik FK UMSU
7. Peringgal

(lanjutan)

Lampiran 4. Hasil Pemeriksaan Triglicerida

		DINAS KESEHATAN PROPINSI SUMATERA UTARA			
		UPT. LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH		KALK	
		Jl. Willem Iskandar Pasar V Barat I No. 4			
		Phone. (061) 6613249-6613286 Fax. (061) 6617079 Ext. 33			
		Medan 20371			
LAPORAN HASIL PENGUJIAN KIMIA KLINIK					
NOMOR : 091A/I/2020					
Nama		: Muhammad Arfan B. Simatupang		Tgl. Penerimaan : 16, 22-01-2020	
Jenis Kelamin/Umur		: LK		Tgl. Pengujian : 16, 22-01- 2020	
Alamat		: FK. UMSU		No. Lab : 0105-0133/K/I/2020	
Sampel		: Serum Tikus Wistar Jantan Putih		0299-0326/K/I/2020	
No	KELOMPOK		TRIGLYCERIDA (mg/dl)		
			PREE TEST	POST TEST	
1	Kontrol	1	74	101	
2		2	75	96	
3		3	80	115	
4		4	90	85	
5		5	95	85	
6		6	121	70	
7		7	110	80	
8	P1	1	73	93	
9		2	75	98	
10		3	97	88	
11		4	91	96	
12		5	124	79	
13		6	110	99	
14		7	95	-	
15	P2	1	80	65	
16		2	95	74	
17		3	123	98	
18		4	86	51	
19		5	114	62	
20		6	108	45	
21		7	115	76	
22		8	101	103	

No 31.22/FPP Halaman 1 dari 2

(lanjutan)

No	KELOMPOK	TRIGLYCERIDA (mg/dl)	
		PREE TEST	POST TEST
23	P3 1	121	143
24	2	107	153
25	3	113	58
4	4	104	60
5	5	123	78
6	6	124	100
7	7	98	88

Interpretasi :

Catatan :

1. Hasil yang ditampilkan hanya berhubungan dengan sampel yang diuji.
2. Laporan hasil pengujian tidak boleh digandakan tanpa persetujuan tertulis dari laboratorium.

Medan, 22 Januari 2020

Penanggung Jawab Lab. Klinis


Dr. LISDAYANI
NIP. 19680823 200209 2 001

No 31 22/FPP Halaman 2 dari 2

(lanjutan)

Lampiran 5. Hasil Uji Fitokimia



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

Biro Administrasi : Jl. Gedung Arca No. 53 Medan 20238 Telp. 061 – 7350163 Ext. 11 Fax. 061-7363488
Email : fk.umsu@yahoo.com

Perihal : Hasil Uji Fitokimia Minyak Zaitun (*Extra Virgine Olive Oil*)

Penelitian : Muhammad Arfan Billah Simatupang (1608260067)

Judul Penelitian : Pengaruh Minyak Zaitun (*Extra Virgine Olive Oil*) dan Olahraga Intensitas Sedang Terhadap Kadar Trigliserida Pada Tikus Jantan Galur Wistar (*Rattus Novergicus L.*) Yang Diberi Diet Tinggi Lemak

Tempat Penelitian : Laboratorium Biokimia FK UMSU

Sampel Penelitian : Minyak Zaitun (*Extra Virgine Olive Oil*)

Hasil Penelitian :

Hasil Uji Fitokimia Minyak Zaitun (*Extra Virgine Olive Oil*)

No.	Parameter Uji	Pengamatan	Hasil Pegujian	Metode Pengujian
1.	Uji Fenol	Coklat kemerahan	+	Kualitatif

Medan, 13 Januari 2020

Mengetahui,
Kepala Bagian Biokimia,



(dr. Isra Thristy, M.Biomed)

Pelaksana,



(Putri Jumairah, S.Si)

(lanjutan)

Lampiran 6. Lembar Kegiatan Bimbingan Skripsi



Empati Cerdas dan Berprestasi

Bila menjabar surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. 061 - 7350163, 7333162, Fax. 061 - 7363488
Website : <http://www.fk.umsu.ac.id> E-mail : fk@umsu.ac.id

Nama : M. Arfan Billah Simatupang
NPM : 1608260067
Program Studi : Pendidikan Dokter

LEMBAR KEGIATAN BIMBINGAN HASIL SKRIPSI

Dosen Pembimbing : dr. Hendra Sutysna M. Biomed, ALFO-k

No	Tanggal	Materi bimbingan	Masalah dalam bimbingan	Tanda tangan
1	Senin / 13 Januari 2020	Bimbingan Penelitian I		
2	Rabu / 15 Januari 2020	Bimbingan Penelitian II		
3	Selasa / 21 Januari 2020	Bimbingan Penelitian III		
4	Senin / 27 Januari 2020	Revisi BAB 1 (1)		
5	Selasa / 28 Januari 2020	Revisi BAB 5 & Artikel		
6				
7				
8				
9				
10				

*(lanjutan)***Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian**

Minyak zaitun

Berat beban diikat di ekor tikus
(Batu)

Hair dryer



Tempat Berenang tikus



Tikus berenang



Induksi kuning telur

(lanjutan)



Induksi minyak zaitun



Tikus berenang



Aspirasi Darah Melalui Jantung



Membedah Organ



Mengeringkan tikus



Sampel darah tikus

(lanjutan)

Lampiran 8 Artikel Penelitian**PENGARUH MINYAK ZAITUN (*Extra virgine olive oil*) DAN OLAHRAGA INTENSITAS SEDANG TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA PADA TIKUS JANTAN GALUR WISTAR (*Rattus novergicus L.*) YANG DIBERI DIET TINGGI LEMAK****Muhammad Arfan Billah Simatupang¹, Hendra Sutysna²**¹Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara²Departemen Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**ABSTRAK**

Latar belakang : Triglisericida merupakan salah satu komponen lipid yang digunakan dalam tubuh untuk menyediakan energi untuk berbagai proses metabolik. Pada dislipidemia terjadi kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan fraksi lipid dalam plasma. Minyak zaitun (*Extra virgine olive oil*) dan olahraga intensitas sedang dapat menurunkan kadar lipid di dalam darah melalui kandungan antioksidan dan efek lipolisis dari masing-masing. **Tujuan :** Mengetahui pengaruh minyak zaitun (*Extra virgine olive oil*) dan olahraga intensitas sedang terhadap kadar triglisericida pada tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*) yang diberi diet tinggi lemak. **Metode :** Penelitian ini adalah *true experimental pretest dan posttest with control group design*. Penelitian dibagi 4 kelompok yaitu K (diet tinggi lemak), P1 (diet tinggi lemak + minyak zaitun), P2(diet tinggi lemak + olahraga intensitas sedang), P3 (diet tinggi lemak + minyak zaitun & olahraga intensitas sedang) dan dilihat kadar triglisericida dari tiap kelompok. **Hasil :** Rata-rata kadar triglisericida kelompok P3 sebelum dan sesudah intervensi adalah 112,85 mg/dl – 97,14 mg/dl. Hasil uji kemaknaan $p=0,313$ ($p>0,05$). **Kesimpulan :** terdapat perbedaan yang tidak bermakna pada kadar triglisericida tikus jantan galur.

Kata kunci : Dislipidemia, triglisericida, minyak zaitun (*extra virgine olive oil*), olahraga intensitas sedang

ABSTRACT

Background : Triglycerides are a component of lipids used in the body to provide energy for various metabolic processes. In dyslipidemia lipid lipids occur which are marked by an increase or decrease in plasma lipids. Olive oil (*extra virgine olive oil*) and moderate concentration of exercise can reduce blood fat levels through the antioxidant content and lipolysis effect of each. **Objective :** Knowing the effect of olive oil (*Extra virgine olive oil*) and moderate intensity exercise on triglyceride levels in male Wistar strain rats (*Rattus novergicus L.*) fed a high-fat diet. **Methods :** This research is *true experimental pretest and posttest with control group design*. The study was divided into 4 groups namely K (high fat diet), P1 (high fat diet + olive oil), P2 (high fat diet + moderate intensity exercise), P3 (high fat diet + olive oil & moderate intensity exercise) and viewed triglyceride levels from each group. **Results :** The average triglyceride levels of the P3 group before and after the intervention were 112.85 mg / dl - 97.14 mg / dl. Significance test results $p = 0.313$ ($p > 0.05$). **Conclusion :** there was no significant difference in the triglyceride levels of strain male rats.

Keywords : Dyslipidemia, triglycerides, extra virgin olive oil, moderate intensity exercise

Pendahuluan

Insidensi dan prevalensi peningkatan kolesterol semakin hari

semakin meningkat. Berbagai macam penyakit kardiovaskular yang ditimbulkan peningkatan kolesterol

(lanjutan)

diantaranya menjadi penyebab angka kematian tertinggi di dunia. Data dari *World Health Organization* (WHO) tahun 2019 menunjukkan bahwa penyakit jantung koroner dan stroke menduduki urutan nomer satu dan lima masing-masing, sebagai penyebab kematian utama di dunia.¹ Data dari kementerian kesehatan Indonesia memasukkan penyakit jantung coroner sebagai penyebab utama kematian di Indonesia, sedangkan stroke berada di urutan kelima.²

Terdapat penelitian sebelumnya yang menemukan terdapat faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kenaikan kadar kolesterol dalam darah. Diantaranya adalah jenis kelamin, indeks massa tubuh, tekanan darah, kebiasaan merokok, kurangnya latihan fisik, asupan tinggi lemak dan karbohidrat.^{3,4}

Berbagai Lembaga kesehatan telah membuat pedoman tatalaksana untuk kasus dislipidemia seperti *National Institutes of Health* (NIH), *American Heart Association* (AHA), Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI). Tetapi terdapat fakta bahwa beberapa penelitian yang memperlihatkan obat-obatan golongan statin menimbulkan efek samping yang serius seperti inflamasi (dermatomiositosis/ polimyositis) dan nekrotikan miopati.^{5,6,7}

Karena kekhawatiran ini, perlu dilakukannya upaya yang meningkat untuk menggunakan produk alami fungsional sebagai alternatif dari perawatan modulasi lipid konvensional, yang seringkali lebih dapat diterima oleh pasien.

Minyak Zaitun dapat menjadi salah satu fitofarmaka dengan dilakukannya berbagai penelitian experimental terhadap hewan coba ataupun manusia langsung. Alasannya adalah adanya polifenol yang terkandung dalam minyak zaitun bertanggung jawab untuk menghambat kerusakan oksidatif

lipoprotein dan mempromosikan transportasi balik kolesterol melalui jalur ABCA1 (*ATP-binding cassette transporter A1*) sehingga memberikan perlindungan terhadap berbagai penyakit seperti kanker, aterosklerosis, dan CVD, termasuk yang melibatkan sistem saraf pusat.^{8,9}

Ditambah dengan perilaku hidup yang sehat seperti olahraga aerobik maka kombinasi dari dua tatalaksana ini akan menjadi cara efektif dan minim efek samping bagi pasien.

American College of Sports Medicine (ACSM) mendefinisikan latihan aerobik sebagai aktivitas apa pun yang menggunakan kelompok otot besar, dapat dipertahankan terus menerus dan bersifat ritmis. Contoh olahraga aerobik termasuk bersepeda, menari, *hiking*, *jogging*, berenang, berjalan, dan yang semisalnya. Pada penelitian sebelumnya dilaporkan bahwa terdapat penurunan kadar trigliserida secara signifikan pada tikus terlatih setelah 8 minggu menjalankan program *treadmill*.^{10,11}

Berdasarkan uraian di atas, maka saya tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh minyak zaitun (*Extra virgine olive oil*) dan olahraga intensitas sedang terhadap kadar trigliserida pada tikus jantan galur wistar (*Rattus norvegicus L.*) yang diberi diet tinggi lemak.

Metode Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan eksperimen sungguhan (*true experiment design*) dengan rancangan pretest dan posttest dengan kelompok control (*Pretest and posttest with control group*) dengan randomisasi sederhana.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah hewan percobaan tikus jantan galur wistar (*Rattus norvegicus L.*) sehat yang berumur 10-12 minggu dengan berat 200-300 gram, dimana diperoleh dari Unit Pemeliharaan Hewan Laboratorium (UPHL) Fakultas Kedokteran

(lanjutan)

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.

Besar sampel

Pada penelitian ini, jumlah kelompok terdiri dari 4 kelompok. Penentuan besar sampel ditentukan dengan rumus Federer sebagai berikut :

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

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

$$3n-3 \geq 15$$

$$3n \geq 18$$

$$n \geq 6$$

keterangan : t = jumlah kelompok

n = jumlah sampel

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut jumlah sampel pada setiap kelompoknya yaitu 6 ekor tikus, sehingga total keseluruhan sampel minimal 24 ekor tikus untuk 4 kelompok yang dipilih dengan Teknik randomisasi (acak) sederhana. Dan ditambah 2 ekor tikus disetiap kelompok sebagai cadangan.

Teknik pengumpulan data

Sampel dikelompokkan atas 4 kelompok, yaitu kelompok kontrol (K) hanya diberi diet tinggi lemak, perlakuan satu (P1) diberi diet tinggi lemak dan minyak zaitun, perlakuan dua (P2) diberi diet tinggi lemak dan olahraga intensitas sedang, perlakuan tiga (P3) diberi diet tinggi lemak, minyak zaitun, dan olahraga intensitas sedang.

Keempat kelompok tersebut diadaptasikan selama 7 hari, dengan diberi makan standar dan air minum setiap hari secara *ad libitum*. Pada hari kedelapan dilakukan pemberian diet tinggi lemak dari kuning telur ayam pada semua kelompok selama 14 hari per oral dengan dosis 6,25 gr/kgBB/hari¹² dan dilanjutkan pemeriksaan kadar trigliserida awal (*pretest*), setelah itu dilakukan intervensi minyak zaitun selama 15 hari per oral dengan dosis 0,9gr/hari/ekor¹³ serta intervensi olahraga intensitas sedang yaitu dengan latihan berenang selama 14 hari dengan dosis 1 menit 10 detik/hari

dan dilakukan pengukuran kadar trigliserida kembali (*posttest*).¹⁴

Pengolahan Data

- Editing
- Coding
- Entry
- Cleaning
- Tabulasi data

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan program computer, yaitu *Statistic Product and Service Solution* (SPSS) dengan uji t berpasangan. Data harus diuji normalitas dengan menggunakan uji *Saphiro-Wilk*. Apabila data berdistribusi normal dapat dilanjutkan dengan uji t berpasangan.

Hasil Penelitian

Tabel 1 Hasil Pemeriksaan kadar trigliserida

Kode Sampel	Pre-Test	Post-Test
K(1)	74	101
K(2)	75	96
K(3)	80	115
K(4)	90	85
K(5)	95	85
K(6)	121	70
K(7)	110	80
P1 (1)	73	93
P1 (2)	75	98
P1 (3)	97	88
P1 (4)	91	96
P1 (5)	124	79
P1 (6)	110	99
P1 (7)	95	-
P2 (1)	80	65
P2 (2)	95	74
P2 (3)	123	98
P2 (4)	86	51
P2 (5)	114	62
P2 (6)	108	45
P2 (7)	115	76
P2 (8)	101	103
P3 (1)	121	143
P3 (2)	107	153
P3 (3)	113	58

(lanjutan)

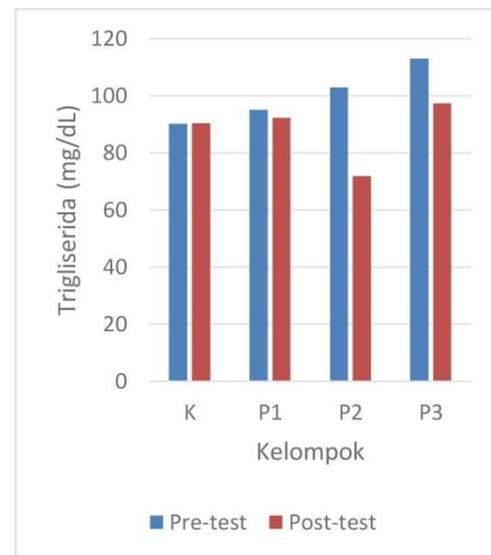
P3 (4)	104	60
P3 (5)	123	78
P3 (6)	124	100
P3 (7)	98	88

Tabel 4.1 Merupakan hasil pemeriksaan *pre-test* dan *post-test* kadar trigliserida Pada kelompok perlakuan dua (P2) keseluruhan sampel masih dalam keadaan utuh beserta jumlah cadangannya. Namun pada kelompok kontrol (K) 1 ekor tikus mati, perlakuan satu (P1) 2 ekor tikus mati, dan perlakuan tiga (P3) 1 ekor tikus mati sehingga jumlah total tikus menjadi 28 dari semula adalah 32 ekor tikus. Meskipun terdapat 4 ekor tikus yang mengalami kematian, hal ini tidak menjadi permasalahan karena sejak awal penelitian dari masing-masing kelompok telah disediakan 2 ekor tikus cadangan. Selanjutnya untuk lebih mempermudah melihat perbandingan kadar trigliserida, hasil nilai trigliserida tersebut dihitung nilai rata-rata berdasarkan kelompok. Kemudian setelah didapatkan hasil rata-rata, nilai tersebut dibandingkan. Berikut disajikan dalam bentuk tabel nilai rata-rata kadar trigliserida pada ketiga kelompok.

Tabel 2 Rata-rata kadar trigliserida dan Standar Deviasi

Kelompok	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Kontrol (K)	92,14 mg/dl ± 8,28	90,28 mg/dl ± 14,89
Perlakuan satu (P1)	95,00 mg/dl ± 19,84	92,16 mg/dl ± 7,57
Perlakuan dua (P2)	102,75 mg/dl ± 15,00	71,75 mg/dl ± 20,61
Perlakuan tiga (P3)	112,85 mg/dl ± 10,22	97,14 mg/dl ± 37,84

Gambar 1 Grafik nilai rata-rata kadar trigliserida pada 4 kelompok



Tabel 2 dan Gambar 1 memperlihatkan hasil uji statistik kadar rata-rata trigliserida pada masing-masing kelompok K,P1,P2, dan P3. Selanjutnya dilakukan uji normalitas sebagai syarat untuk uji t berpasangan.

Pada uji normalitas dengan menggunakan *Saphiro- Wilk* didapatkan nilai $p=0,955$ dan $p=0,906$ masing-masing pada kelompok K pre-test dan post-test, nilai $p=0,699$ dan $p=0,292$ masing-masing pada kelompok P1 pre-test dan post-test, nilai $p=0,821$ dan $p=0,623$ masing-masing pada kelompok P2 pre-test dan post-test, nilai $p=0,423$ dan $p=0,275$ masing-masing pada kelompok P3 pre-test dan post-test. Sehingga dinyatakan semua kelompok berdistribusi normal.

Pada uji normalitas yang telah dilakukan diatas, maka data telah memenuhi syarat untuk dilakukannya uji t berpasangan, yaitu syaratnya semua data harus berdistribusi normal.

Berdasarkan data yang diperoleh dari uji t berpasangan, diketahui bahwa terdapat penurunan kadar trigliserida pada kelompok K,P1,P2,dan P3 antara sebelum diberikan intervensi minyak zaitun dan

(lanjutan)

olahraga intensitas sedang (*pre-test*) dengan setelah diberikan intervensi minyak zaitun dan olahraga intensitas sedang (*post-test*). Dengan nilai signifikansi terdapat pada tabel 4.3 Tabel 3 Nilai signifikansi pada masing-masing kelompok

Kelompok	Mean	Sig. (2-tailed)
K PRE-POST	1,85	0,882
P1 PRE-POST	2,83	0,793
P2 PRE-POST	31,00	0,004
P3 PRE-POST	15,71	0,313

Sehingga dari tabel diatas dapat diperoleh kesimpulan kelompok yang terdapat perbedaan signifikan sebelum dan sesudah intervensi minyak zaitun ekstra virgin dan olahraga intensitas sedang adalah kelompok P2.

Pembahasan

Dari hasil penelitian ini menunjukkan rata-rata kadar trigliserida pada sebelum dan sesudah intervensi minyak zaitun ekstra virgin dan olahraga intensitas sedang menunjukkan penurunan rata-rata kadar trigliserida pada semua kelompok perlakuan. Hal ini merupakan efek dari pemberian minyak zaitun ekstra virgin dengan dosis 0,9gr/hari/ekor selama 15 hari dan olahraga intensitas sedang dengan cara tikus berenang selama 1 menit 10 detik/hari dan diberikan beban 6% dari rata-rata berat badan tikus selama 14 hari. Manfaat dari pemberian minyak zaitun ekstra virgin adalah meningkatkan proses transportasi (*Reverse cholesterol*) melalui jalur ABCA 1 sehingga mencegah penumpukan lemak di pembuluh darah yang dikenal sebagai fatty streak sebagai suatu permulaan dari perjalanan penyakit aterosklerosis. Adapun manfaat dari pemberian olahraga intensitas sedang adalah dapat menurunkan lemak di dalam darah dengan cara hidrolisis jaringan lemak yang disimpan dalam bentuk triasilgliserol sebagai sumber

energi bagi sel selama tubuh melakukan latihan olahraga.^{8,15}

Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Kartika tahun 2012 yang menyatakan bahwa pemberian minyak zaitun ekstra virgin dengan dosis 0,9/hari/ekor secara oral selama 21 hari dapat berpengaruh signifikan secara statistik pada kadar trigliserida tikus wistar yang diberi diet tinggi lemak.¹³

Selain itu hasil penelitian ini serupa dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Masykur dan Martia tahun 2012 pada masing-masing penelitian menemukan bahwa terdapat peningkatan kadar *high density lipoprotein* (HDL) dan penurunan kadar *low density lipoprotein* (LDL) pada tikus wistar yang diberi diet tinggi lemak yang bermakna secara statistik.^{14,16} Penelitian ini menemukan hasil bahwa terdapat penurunan bermakna pada kadar trigliserida kelompok perlakuan P2 tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*) yang diberi diet tinggi lemak dengan intervensi olahraga intensitas sedang. Perbedaan antara hasil penelitian ini dengan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya mungkin dikarenakan oleh beberapa perbedaan yaitu dosis yang diberikan, lamanya waktu pemberian perlakuan dan komposisi isi minyak zaitun ekstra virgin yang digunakan.

Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian terdapat pengaruh yang bermakna antara olahraga intensitas sedang terhadap kadar trigliserida tikus jantan galur wistar (*Rattus novergicus L.*) yang diberi diet tinggi lemak

Daftar Pustaka

1. WHO. World Health Statistics 2019: Monitoring Health for the SGDs. *World Heal Organ*. 2019.
2. Kemenkes RI. *Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2007*; 2008.
3. Soleha M. Kadar Kolesterol

(lanjutan)

- Tinggi Dan Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kadar Kolesterol Darah. *Indones J Biotechnol Med.* 2012. doi:10.22435/jbmi.v1i2.4184.85-92
4. Hidayati SN, Hadi H, Lestariana W. Hubungan Asupan Zat Gizi dan Indeks Masa Tubuh dengan Hiperlipidemia pada Murid SLTP yang Obesitas di Yogyakarta. *Sari Pediatr.* 2016. doi:10.14238/sp8.1.2006.25-31
 5. Zodda D, Giammona R, Schifilliti S. Treatment Strategy for Dyslipidemia in Cardiovascular Disease Prevention: Focus on Old and New Drugs. *Pharmacy.* 2018. doi:10.3390/pharmacy6010010
 6. Padala S, Thompson PD. Statins as a possible cause of inflammatory and necrotizing myopathies. *Atherosclerosis.* 2012. doi:10.1016/j.atherosclerosis.2011.11.005
 7. Pinal-Fernandez I, Casal-Dominguez M, Mammen AL. Statins: pros and cons. *Med Clin (Barc).* 2018. doi:10.1016/j.medcli.2017.11.030
 8. Berrougui H, Ikhlef S, Khalil A. Extra Virgin Olive Oil Polyphenols Promote Cholesterol Efflux and Improve HDL Functionality. *Evidence-Based Complement Altern Med.* 2015. doi:10.1155/2015/208062
 9. Gorzynik-Debicka M, Przychodzen P, Cappello F, et al. Potential health benefits of olive oil and plant polyphenols. *Int J Mol Sci.* 2018. doi:10.3390/ijms19030686
 10. Patel H, Alkhawam H, Madanieh R, Shah N, Kosmas CE, Vittorio TJ. Aerobic vs anaerobic exercise training effects on the cardiovascular system. *World J Cardiol.* 2017. doi:10.4330/wjc.v9.i2.134
 11. Kazeminasab F, Marandi M, Ghaedi K, Esfarjani F, Moshtaghian J. Endurance training enhances LXR α gene expression in Wistar male rats. *Eur J Appl Physiol.* 2013. doi:10.1007/s00421-013-2658-z
 12. Christina Dian A. Pengaruh pemberian angkak terhadap kadar kolesterol darah tikus putih (*Rattus norvegicus*). *Cermin Dunia Kedokt.* 2009;36:94-5.
 13. Nugraheni K. Pengaruh Pemberian Minyak Zaitun Ekstra Virgin Terhadap Profil Lipid Serum Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Strain Sprague Dawley Hiperkolesterolemia. *J Ilmu Gizi.* 2012.
 14. Masykur MB, Nisa K, Mayang CS. PENGARUH ASUPAN BUBUR KACANG TANAH DAN LATIHAN INTENSITAS SEDANG TERHADAP KADAR HDL KOLESTEROL TIKUS PUTIH (*Rattus Norvegicus*) JANTAN GALUR WISTAR YANG DIBERI DIET TINGGI LEMAK. *ISBN No 978-602-98559-1-3 Pros SNSMAIP III.* 2012;(978):355-363.
 15. Norton K, Norton L, Sadgrove D. Position statement on physical activity and exercise intensity terminology. *J Sci Med Sport.* 2010. doi:10.1016/j.jsams.2009.09.008
 16. Rahmawati M, Nisa K. Pengaruh Asupan Bubur Kacang Kedelai dan Latihan Intensitas Sedang terhadap Kadar LDL Kolesterol Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Wistar yang Diberi Diet Tinggi Lemak. 2012.