

**PENGARUH JUS BUAH PARE TERHADAP KADAR
KOLESTEROL HDL PADA TIKUS PUTIH GALUR WISTAR
YANG DIINDUKSI PAKAN TINGGI LEMAK**

SKRIPSI



Oleh :

**NADYA HASANAH
1908260120**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

**PENGARUH JUS BUAH PARE TERHADAP KADAR
KOLESTEROL HDL PADA TIKUS PUTIH GALUR WISTAR
YANG DIINDUKSI PAKAN TINGGI LEMAK**

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



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh:

NADYA HASANAH

1908260120

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2023



MSU
Cerdas | Terpercaya

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

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350163, 7333162, Fax. (061) - 7363488
<http://fk.umsu.ac.id> fk@umsu.ac.id [fumsu](#) [umsu](#) [umsu](#) [umsu](#)



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Nadya Hasanah

NPM : 1908260120

Judul : Potensi Jus Buah Pare Terhadap Kadar Kolesterol HDL Pada

Tikus Putih Galur Wistar Yang Diinduksi Pakan Tinggi Lemak

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

DEWAN PENGUJI
Pembimbing

(dr. Taufik Akbar Faried Lubis, Sp. BP)

Penguji 1

(dr. Ilham Hariaji, M. Biomed)

Penguji 2

(dr. Robitah Asfur, M. Biomed, AIFO-K)

Mengetahui

Dekan FK UMSU

(dr. Siti Masliana Siregar, Sp. THT-KL (K))

Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter FK UMSU

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)

Ditetapkan di : Medan
Tanggal : 2 Maret 2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Nadya Hasanah

NPM : 1908260120

Judul Skripsi : **PENGARUH JUS BUAH PARE TERHADAP KADAR KOLESTEROL HDL PADA TIKUS PUTIH GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI PAKAN TINGGI LEMAK**

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

Medan, 2 Maret 2023



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PENGARUH JUS BUAH PARE TERHADAP KADAR KOLESTEROL HDL PADA TIKUS PUTIH GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI PAKAN TINGGI LEMAK”** sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Sepenuhnya saya menyadari bahwa penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan tidak adanya bimbingan, dukungan, arahan serta nasihat dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini saya akan mengucapkan terima kasih dan memberikan hormat saya yang sebesar besarnya dan setulusnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya hingga saya dapat menyelesaikan penelitian.
2. Orang tua saya yang amat saya cintai, Ayahanda OK. Ahmad Hunainsyah dan Ibunda Sri Hartati Nasution yang telah memberikan doa, cinta kasih, dan dukungan yang tidak putus selama penelitian berlangsung.
3. dr. Siti Masliana, Sp.THT-KL (K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. dr. Desi Isnayanti, M.Pd. Ked selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. dr. Taufik Akbar Faried Lubis, Sp. BP selaku dosen pembimbing saya yang telah menyediakan waktu, tenaga, nasihat serta membimbing hingga penelitian berjalan sebaik – baiknya.
6. dr. dr. Ilham Hariaji, M. Biomed selaku penguji 1 yang telah memberikan waktu, ilmu, dan memberikan saran terhadap perjalanan penelitian ini.

7. dr. Robitah Asfur, M. Biomed, AIFO-K selaku penguji 2 yang telah memberikan waktu, ilmu, dan memberikan saran terhadap perjalanan penelitian ini.
8. dr. Rahmanita Sinaga, M. Ked (OG), Sp. OG selaku dosen pembimbing akademik saya yang telah memberikan bimbingan dan arahan sepanjang semester yang telah saya lalui.
9. Kedua saudara kandung saya yang telah memberikan dukungan dan arahan dalam menyelesaikan penelitian ini.
10. Rekan penelitian saya, Rindi Ariska Silalahi dan Mutiara Fitriani yang telah memberikan banyak dukungan dan semangat dalam penyelesaian penelitian.
11. Sahabat saya Sukma Khairunisa, Nurul Atika, Indah Kartika Putri, Wildatun Hasanah yang memberi dukungan kepada saya
12. Serta pihak-pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang telah ikut membantu saya dalam menyelesaikan skripsi saya.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah banyak membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat pengembangan ilmu.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, 2 Maret 2023

Nadya Hasanah

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Nadya Hasanah
NPM : 1908260120
Fakultas : Pendidikan Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneklusif atas skripsi saya yang berjudul: **“PENGARUH JUS BUAH PARE TERHADAP KADAR KOLESTEROL HDL PADA TIKUS PUTIH GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI PAKAN TINGGI LEMAK”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif 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 sebenar-benarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal : 2 Maret 2023
Yang menyatakan

Nadya hasanah

ABSTRAK

Pendahuluan: Kolesterol memiliki peran penting dalam tubuh yang apabila jumlahnya berlebihan dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti penyakit jantung koroner. Penyakit jantung koroner merupakan salah satu penyakit yang menjadi penyebab kematian utama di Indonesia. Salah satu faktor pemicunya adalah dislipidemia. Jus buah pare (*Momordica charantia L.*) mengandung bahan aktif yang dapat menurunkan kadar lemak dalam darah, seperti flavonoid yang berperan sebagai antilipid. **Tujuan:** untuk mengetahui pengaruh pemberian jus buah pare terhadap kadar HDL tikus wistar yang diberi pakan tinggi lemak. **Metode:** Penelitian *true experimental* dengan rancangan *pre and post test with control group design*. Penelitian ini menggunakan 24 ekor tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi diet tinggi lemak, dibagi sebanyak 4 kelompok, yaitu kelompok kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan pertama (1.8 mL) dan perlakuan kedua (2.7 mL). **Hasil:** uji T-berpasangan menunjukkan peningkatan bermakna pada kadar HDL dengan dosis 2.7 mL ($p < 0,001$). **Kesimpulan:** Terdapat pengaruh dalam pemberian jus buah pare (*Momordica charantia L.*) selama 7 hari dalam meningkatkan kadar HDL pada tikus putih jantan Galur Wistar

Kata kunci: Kolesterol, HDL, jus buah pare

ABSTRACT

Introduction: Cholesterol has an important role in the body which if the amount is excessive can cause various diseases such as coronary heart disease. Coronary heart disease is a disease that is the main cause of death in Indonesia. One of the trigger factors is dyslipidemia. Bitter gourd juice (*Momordica charantia L.*) contains active ingredients that can reduce blood fat levels, such as flavonoids which act as antilipids. **Objective:** to determine the effect of giving bitter gourd juice on HDL levels of Wistar rats fed high-fat diet. **Method:** Studytrue *experimental* with a plan *pre and post test with control group design*. This study used 24 male white rats Wistar strain (*Rattus norvegicus*) induced by a high-fat diet, divided into 4 groups, namely the negative control group, positive control, first treatment (1.8 mL) and second treatment (2.7 mL). **Results:** paired T-test showed a significant increase in HDL levels with a dose of 2.7 mL ($p < 0,001$). **Conclusion:** There is an influence in giving pare fruit juice (*Momordica charantia L.*) for 7 days in increasing HDL levels in male white Wistar rats

Keywords: Cholesterol, HDL, bitter gourd juice

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Hipotesis	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
1.1. Pare	5
1.1.1. Buah Pare (<i>Momordica Charantia L.</i>)	5
1.1.2. Karakteristik Pare	6
1.1.3. Manfaat dan Kandungan Buah Pare.....	6
1.2. Kolesterol	7
1.2.1. Konsep kolesterol.....	7
1.2.2. Faktor penyebab perubahan kadar kolesterol.....	8
1.2.3. Jenis-jenis dan ambang batas kolesterol	10
1.3. Konsep HDL.....	11
1.3.1. HDL (<i>High Density Lipoprotein</i>).....	11
1.3.2. Jalur transportasi terbalik HDL.....	12
1.3.3. Fungsi kolesterol HDL.....	12
1.4. Pengaruh pemberian jus buah pare dalam kadar HDL.....	13

1.5.	Kerangka Teori.....	15
1.6.	Kerangka Konsep	16
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		17
3.1.	Definisi Operasional.....	17
3.2.	Jenis Penelitian	17
3.3.	Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.3.1.	Waktu Penelitian	17
3.3.2.	Tempat Penelitian.....	18
3.4.	Populasi dan Sampel Penelitian	18
3.4.1.	Populasi.....	18
3.4.2.	Sample Penelitian.....	18
3.5.	Teknik Pengumpulan Data	22
3.6.	Pengolahan dan Analisis data.....	22
3.6.1.	Pengolahan data	22
3.6.2.	Analisa data.....	22
3.7.	Alur penelitian	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		25
4.1.	Hasil Penelitian.....	25
4.2	Pembahasan	26
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		30
A.	Kesimpulan.....	30
B.	Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA		31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Buah Pare	5
Gambar 2 2 Struktur Kolesterol	8
Gambar 2 3 Jalur transportasi terbalik HDL	12
Gambar 2 4 Kerangka Teori.....	15
Gambar 2 5 Kerangka Konsep	16
Gambar 4 1 Kadar HDL pada tikus putih Jantan Galur Wistar sebelum dan sesudah perlakuan	26

DAFTAR TABEL

Tabel 3 1 Variable Operasional.....	17
Tabel 4 3. Kadar HDL pada tikus putih Jantan Galur Wistar sebelum dan sesudah perlakuan	25

DAFTAR SINGKATAN

ABCA1	: <i>Adenoshine triphosphate – Binding Cassette transporter-1</i>
ApoA-I	: <i>Apolipoprotein A</i>
ApoA-II	: <i>Apolipoprotein A 2</i>
HDL	: <i>High Density Lipoprotein</i>
LCAT	: <i>Lechitin Cholesterol Acyltransferase</i>
LDL-C	: <i>Low Density Lipoprotein</i>
RISKESDAS	: Riset Kesehatan Dasar.
SR-BI	: <i>Scavenger Reseptor Class B type 1</i>
TNF- α	: <i>Tumor necrosis factor alpha</i>
VLDL	: <i>Very low density lipoprotein</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Ethical Clearence</i>	34
Lampiran 2 Surat Selesai Penelitian	35
Lampiran 3 Data Hasil Penelitian	36
Lampiran 4 Hasil Analisis Statistik	38
Lampiran 5 Dokumentasi	40
Lampiran 6 Riwayat Hidup	42
Lampiran 7 Artikel	43

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kolesterol adalah kata yang sering kita dengar yang berperan penting di dalam tubuh yang apabila jumlahnya berlebihan dapat menimbulkan berbagai penyakit. Kolesterol merupakan komponen lemak atau zat lipid yang menjadi salah satu sumber energi, pembentukan hormon dan mengandung zat gizi seperti protein, vitamin, dan mineral. Sintesis kolesterol mencapai 70% terjadi dihati.¹

Kolesterol dari makanan menjadi faktor yang terlibat dalam peningkatan kolesterol selama bertahun-tahun. Sumber kolesterol makanan utama adalah kuning telur, udang, daging sapi, babi, unggas, keju dan mentega. *American Heart Association* merekomendasikan untuk membatasi kolesterol hingga 300 mg/hari.² Jumlah kolesterol yang berlebihan dapat meningkatkan faktor resiko berbagai penyakit salah satunya penyakit jantung koroner.

Penyakit jantung koroner merupakan salah satu penyakit yang saat ini menjadi penyebab kematian utama di Indonesia yang jarang menimbulkan gejala. Penyakit jantung koroner adalah penyakit yang disebabkan oleh penyempitan atau spasme pembuluh darah koroner atau kombinasi keduanya pada jantung yang disebabkan oleh proses aterosklerosis.³ Kajian Kesehatan Dasar (RISKEDES) menemukan bahwa prevalensi nasional penyakit jantung pada tahun 2007 adalah 7,2%. RIKESDES menyebutkan pada tahun 2013 bahwa 35,9% penduduk Indonesia dalam usia ≥ 15 tahun memiliki kadar kolesterol abnormal, yang lebih banyak terjadi pada wanita dan perkotaan. WHO memprediksi sekitar 17 juta orang meninggal akibat penyakit jantung koroner, dengan satu orang meninggal setiap 5 detik akibat serangan jantung. 80% dari data kematian tersebut terjadi pada negara yang berpendapatan rendah dan menengah.⁴

Langkah efektif dalam mengatasi tingginya prevalensi penyakit jantung koroner yaitu dengan mengurangi faktor resikonya. Faktor resiko tersebut berasal dari

banyaknya makanan yang saat ini banyak mengandung tinggi kolesterol, stress berkepanjangan, obesitas dan merokok yang menyebabkan kesulitan dalam mengendalikan kadar kolesterol.⁵ Dislipidemia menjadi salah satu contoh penyebab penyakit jantung koroner. Dislipidemia adalah kelainan lipid dalam darah, termasuk kolesterol total dan kolesterol lipoprotein densitas rendah (LDL-C). Dislipidemia bertanggung jawab atas 2,6 juta kematian setiap tahun (4,5% dari total kematian). Dislipidemia menyebabkan peningkatan deposit lemak di dalam dinding arteri yang normal. Deposit lemak yang berlanjut dalam arteri menyebabkan aterosklerosis yang membuat penyempitan hingga penutupan pembuluh darah sehingga otot jantung sulit berkontraksi akibat pasokan oksigen ke jantung berkurang hingga menyebabkan nekrosis pada otot jantung. Peningkatan resiko deposit lemak ini disebabkan banyak faktor seperti asupan makanan karbohidrat berlebih, bertambahnya usia, indeks massa tubuh yang *overweight* dan penyakit hipertensi. Pencegahan dengan mengontrol deposit lemak dapat dilakukan sebelum memicu komplikasi penyakit seperti hipertensi, diabetes melitus, penyakit jantung dan stroke.⁶

Pengelolaan pasien dislipidemia pada dasarnya meliputi pengobatan farmakologi dan non-farmakologi. Pengobatan farmakologi berupa pengobatan yang berasal dari obat-obatan yang di anjurkan oleh tenaga kesehatan dalam dosis aman, sedangkan pengobatan non-farmakologi berasal dari perubahan gaya hidup sehat seperti membatasi konsumsi makanan lemak jenuh, mengonsumsi makanan tinggi serat, dan aktifitas fisik secara rutin.⁷ Pengobatan lain juga dapat dilakukan dalam mengatasi dan mencegah dislipidemia seperti pengobatan tradisional dari bahan alami yang berasal dari tanaman pare (*Momordica charantia L.*).

Pengobatan tradisional atau pengobatan herbal merupakan salah satu pengobatan atau perawatan di luar ilmu kedokteran, yang perlu dibina, dikembangkan dan di awasi agar manfaat dan keamanannya dapat dipertanggungjawabkan. Pare merupakan tanaman yang digunakan sebagai obat tradisional oleh masyarakat Indonesia sejak zaman dahulu dengan toksisitas rendah, murah, mudah di peroleh, dan efek samping yang rendah. Di Cina pare telah di

manfaatkan sebagai obat-obatan sejak tahun 1578. Pare merupakan tanaman mentimun (*Cucurbitaceae*) yang tumbuh di daerah subtropis seperti Asia, India, Afrika Timur dan Amerika Selatan. Pare mengandung bahan aktif yang dapat menurunkan kadar lemak dalam darah, seperti flavonoid yang berperan sebagai antilipid. Selain itu, terdapat senyawa lainnya yaitu saponin, cucurbitacin (zat pahit momordikosid, momorkarin, momordisin, momordin, trikosapar acid, resin, resin acid, vitamin A, B, C dan unsur karantina.⁸

Penelitian yang dilakukan di Institut Pertanian Bogor, pemberian jus buah pare pada mencit betina umur 10 bulan pada dosis 0,5-1,5 mL/40 g BB selama 10 hari mengakibatkan peningkatan kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*) dan menstabilkan kadar trigliserida dan LDL (*Low Density Lipoprotein*), tetapi tidak berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol total.⁹

Penelitian menggunakan tikus jantan berumur 2-3 bulan dengan dosis 71,1 mg/hari/tikus selama 4 minggu ditemukan kadar kolesterol HDL yang rendah mengalami peningkatan sebesar 133% pada tikus setelah pemberian jus buah pare selama 4 minggu. Penelitian ini juga menyebutkan bahwa peningkatan kadar HDL ini mungkin berkaitan dengan penghambatan penyerapan kolesterol diosgenin, fitosterol dan serat buah pare.¹⁰ Penelitian lainnya dengan tikus 2 bulan dengan berat 110-140 gram selama 4 minggu menyebutkan terapi kombinasi menggunakan buah pare lebih efektif dapat meningkatkan kadar HDL daripada terapi monoterapi.¹¹

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut terdapat kelebihan dan kekurangan. Penelitian menggunakan mencit 10 bulan, hanya memberi jus buah pare selama 10 hari membuktikan terdapat pengaruh jus buah pare terhadap kolesterol, akan tetapi hanya dilakukan pada mencit betina. Penelitian dengan tikus 2-3 bulan dilakukan selama 4 minggu. dan penelitian menggunakan tikus berusia 2 bulan dengan berat 110-140 gram selama 4 minggu.

Berdasarkan latar belakang tersebut, saya ingin melakukan penelitian ini lebih lanjut mengenai respon terhadap jus buah pare (*Momordica Charantia L.*) terhadap

kadar kolesterol HDL yang dilakukan pada tikus putih (*Rattus norvegicus L*) jantan berumur 2-3 bulan yang diinduksi pakan tinggi lemak.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :
Apakah pemberian jus buah pare berpengaruh terhadap kadar HDL?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian jus buah pare terhadap kadar HDL tikus wistar yang diberi pakan tinggi lemak.

1.3.2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis efektif jus buah pare dalam mempengaruhi kadar HDL.

1.4. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka hipotesis penelitian ini sebagai berikut:

- H₀ : Tidak terdapat pengaruh pemberian jus buah pare terhadap kadar kolestrol HDL pada tikus yang diberikan pakan tinggi lemak
- H₁ : Terdapat pengaruh pemberian jus buah pare terhadap kadar kolestrol HDL pada tikus yang diberikan pakan tinggi lemak

1.5. Manfaat Penelitian

1. Untuk peneliti : Peneliti diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan peneliti tentang respon kadar kolesterol HDL terhadap pemberian pare pada tikus putih diinduksi pakan tinggi lemak.
2. Masyarakat : penelitian ini dapat menjadi sumber tambahan informasi bagi masyarakat tentang manfaat buah pare sebagai pilihan terapi alternatif.
3. Bagi institusi : penelitian ini dapat menjadi sumber pengetahuan dan meningkatkan jumlah publikasi.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

1.1. Pare

1.1.1. Buah Pare (*Momordica Charantia L.*)

Pare atau disebut *bitter gourd* merupakan sejenis tanaman musiman yang merambat dan tidak asli Indonesia. Tanaman ini diketahui berasal dari India dan Myanmar yang dapat tumbuh di Negara tropis seperti daerah Amazon, Afrika Timur, Asia, dan Karibia. Nama latin pare yaitu *Momordica* yang merujuk pada gerigi pada bentuknya. Dahulu pare kurang diminati akan tetapi pada saat ini pare mengalami peningkatan permintaan pasar seiring munculnya hasil penelitian tentang manfaat dan potensi dari tanaman ini.¹²



Gambar 2 1 Buah Pare

Dalam ilmu botani, pare memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Planta
Divisi	: Spermatophyta,
Sub-divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Curcubitales
Famili	: Cucurbitaceae
Genus	: <i>Momordica</i>
Spesies	: <i>Momordica charantia L.</i> ^{13,14}

1.1.2. Karakteristik Pare

Pare merupakan tanaman hortikultura dalam kelompok budidaya sayuran dengan potensi keuntungan yang tinggi serta nilai ekonomi dan sosial yang tinggi. Dalam budidaya, pare tumbuh baik di berbagai tanah dan ketinggian hingga 1500 meter. Tanaman ini tumbuh subur dimana tidak membutuhkan banyak sinar matahari, sehingga dapat ditanam di pekarangan rumah dengan cara merambat di pagar. Faktor iklim yang mempengaruhi produksi dan pertumbuhan seperti suhu, kelembaban udara, dan curah hujan. Suhu optimum yang baik untuk pare antara 25-30°C dengan kondisi tanah lempung berpasir yang kaya organik dan kedalaman dangkal sekitar 50-150 cm. Kebutuhan kelembapan udara pare cukup tinggi yaitu sekitar 50-70% dan daya adaptasi dalam menyesuaikan diri dengan curah hujan sekitar 60-200 mm/bulan.¹³

Pare mirip dengan ketimun kecil. Morfologi dari pare ini merupakan tanaman dengan bau yang tidak enak, merambat atau menjalar dengan buah yang berbentuk meruncing, panjang dan ujung yang bergerigi. Daun pare berbentuk seperti bulat telur dan berlekuk dan berbulu, pada batangnya memiliki warna hijau dan berusuk lima, sedangkan batangnya yang berwarna hijau panjangnya sekitar 7-12 cm. Ada tiga jenis pare: pare gajah, pare kodok, dan pare hutan. Pare gajah bentuknya besar dan panjang, dagingnya tebal, warnanya hijau pucat atau putih, dan rasanya tidak terlalu pahit. Pare kodok memiliki ciri buah yang pendek dan rasa yang pahit. Sedangkan pare hutan berperawakan buah yang kecil-kecil, pahit dan tumbuh liar.¹⁵

1.1.3. Manfaat dan Kandungan Buah Pare

Masyarakat Indonesia menjadikan pare sebagai makanan hidangan sehari-hari. Obat pare sudah banyak digunakan di beberapa negara Asia Timur seperti Jepang dan China, antara lain sebagai obat gangguan pencernaan, penambah minuman energi, penambah daya tahan tubuh, bahkan diekstrak dan dikemas dalam bentuk kapsul sebagai jamu/herbal. Keuntungan sediaan kapsul dan tablet lebih efektif diantaranya takaran yang tepat, dikemas secara baik, dan mudah ditelan, sehingga diharapkan masyarakat lebih tertarik pada pare.¹⁶ Tidak hanya buahnya yang

bermanfaat, pada bagian daun pare juga dapat membantu dalam pengobatan berbagai penyakit. Daunnya digunakan sebagai antipiretik, membantu mengobati diare pada bayi, membersihkan darah ibu melahirkan dan mengobati batuk. Sedangkan pada bijinya bermanfaat sebagai mengobati ulser, kolesterol tinggi, diabetes, dan kanker. Negara Amerika Serikat juga telah mengelolah akarnya untuk dimanfaatkan dalam membantu mengobati diabetes, influenza, kanker, tumor, dan kolesterol tinggi.¹⁷

Pare terkenal dengan rasa yang pahit, akan tetapi rasa pahit ini tidak mempengaruhi khasiat yang terkandung di dalamnya. Kandungan dalam buah pare terdiri dari albuminoid, karbohidrat, potasium, kalsium dan antioksidan dan pigmen. Bahan aktif yang terdapat pada pare seperti cucurbitasin (zat pahit), momordikosid, momorkarin, momor-dicine, momordine, trikosapar acid, resin, resina acid, charantine, hydroxytryptamine, saponin, dan vitamin A, B1, B3, dan C.¹²

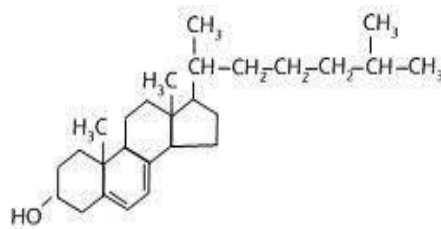
1.2. Kolesterol

1.2.1. Konsep kolesterol

Kolesterol merupakan komponen lemak atau zat lipid yang diperlukan oleh tubuh yang beredar di dalam darah dan berwarna kekuningan. Kolesterol berperan penting dalam tubuh seperti membangun membran sel, memproduksi hormon, sebagai prekursor sejumlah senyawa korteks adrenal, asam empedu, vitamin D, dan menjalankan fungsi saraf dan otak. Sifat lipid tidak larut dalam air, sehingga ketika lipid non-polar dalam plasma diangkut harus berikatan dengan lipid amfipatik dan protein, menghasilkan lipoprotein yang larut dengan air. Di antara lipid non-polar terdapat triasigliserol dan ester kolesterol, sedangkan lipid amfipatik dibagi menjadi fosfolipid dan kolesterol.¹⁸ Jenis-jenis kolesterol yaitu, kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*), kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*), trigliserida, dan kolesterol total.¹⁹

Komponen lipid terdapat komponen zat trigliserida, fosfolipid, asam lemak bebas, dan juga kolesterol. Lipid sebagian besar dibentuk secara alami di tubuh oleh

hati (liver) dan sisanya berasal dari makanan yang dicerna yang kemudian diuraikan menjadi komponen tersebut. Komponen lipid yang diserap di usus yang berikatan dengan protein yang disebut lipoprotein diangkut menuju hati (*kilomikron*) dan akan diuraikan kembali menjadi komponen-komponen lemak kembali. Komponen asam lemak sebagai sumber energi dan jika berlebih akan di simpan di jaringan lemak. Kolesterol diangkut oleh lipoprotein dari hati jika asupan kolesterol tidak tercukupi. Kolesterol yang berlebih dibawa kembali ke hati oleh lipoprotein yang disebut HDL yang akan diuraikan dan dibuang ke kandung empedu. HDL dibentuk oleh Apolipoprotein A memiliki kandung lemak yang lebih sedikit daripada LDL yang pembentukannya dibantu oleh protein yaitu Apolipoprotein B.²⁰



ol

Oksiterol berfungsi memodulasi sistem kekebalan dan peradangan serta sebagai regulasi homeostatis kolesterol. Oksiterol merupakan bentuk kolesterol teroksidasi yang dibentuk sebagian besar oleh enzim sitokrom P450 pada langkah pertama. Selain itu oksiterol dapat dibentuk melalui reaksi non-enzimatik in-vivo dan ex-vivo Oksiterol berperan penting dalam biosintesis asam empedu yang akan menghasilkan struktur dasar kolesterol.²¹ Inti sterol yang seluruhnya terdiri dari molekul asetil-KoA adalah struktur dasar kolesterol. Pembentukan molekul tersebut setidaknya terdapat 20 enzim terlibat dalam pembentukan molekul ini, dan inti sterol dimodifikasi dengan beberapa rantai samping untuk menghasilkan kolesterol, asam empedu, dan hormone steroid penting yang disekresikan oleh korteks adrenal, ovarium dan testis.²²

1.2.2. Faktor penyebab perubahan kadar kolesterol

Faktor peningkatan kadar kolesterol darah dapat terjadi yaitu:

a. Makanan

Makanan yang baik harus 50% karbohidrat indeks glikemik rendah, 30% lemak, 10% asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) dan 20% protein. Kenyataannya diet tinggi kolesterol kita lakukan dengan mengonsumsi terlalu banyak karbohidrat. Penumpukan kalori tersebut akan disimpan di jaringan adiposa yang kelamaan menyebabkan hipertrofi dan hiperplasia sel adiposa. Hipertrofi dan akumulasi di jaringan adiposa membentuk adiposa patogen yang meningkatkan TNF- α sehingga mengakibatkan peningkatan sirkulasi lipid.²³

Sekitar 80%, tubuh telah memenuhi asupan kolesterol dan sisanya berasal dari makanan. Kolesterol dari makanan terdiri dari lemak hewani dan nabati. Lemak hewani dapat ditemukan pada daging, telur, susu dan jeroan sedangkan lemak nabati ditemukan pada santan, dan minyak kelapa merupakan lemak jenuh dapat mempengaruhi kadar kolesterol dalam darah.

b. Usia dan jenis kelamin

Metabolisme lemak sangat berhubungan dengan usia. Semakin bertambahnya usia, maka efektivitas metabolisme lemak tubuh semakin berkurang. Peningkatan kolesterol bisa dimulai dari usia 20 tahun. Kadar kolesterol ini akan naik secara terus menerus setelah lebih dari 45 tahun. Wanita mengalami peningkatan kolesterol secara signifikan yaitu 5-19% pada saat menopause atau diatas 55 tahun. Peningkatan kolesterol saat menopause terjadi akibat hormon esterogen yang memiliki fungsi sebagai proteksi terhadap penyakit kardiovaskuler akan menurun sehingga memicu kadar LDL meningkat.²⁴

c. Obesitas dan aktivitas fisik

Obesitas menjadikan keadaan seseorang memiliki kelebihan lemak tubuh (*body fat*) yang menyebabkan sumber beberapa penyakit. Ketidakseimbangan asupan energi dengan aktivitas fisik yang kurang dan adanya faktor genetik merupakan beberapa penyebab terjadinya obesitas. Faktor pemicu ini meningkatkan kadar kolesterol yang tinggi dalam darah. Pada beberapa penelitian menunjukkan kadar

kolesterol LDL yang tinggi pada individu dengan berat badannya lebih dari (BMI >25 kg/m).²⁵

d. Merokok, alkohol, stress dan obat-obatan

Rokok mengandung akloren yang merupakan zat kimia yang menurunkan kadar HDL dan meningkatkan LDL. Hal ini juga dinyatakan oleh *Frammingham Heart Study*. Keadaan ini akan memperburuk kadar kolesterol pada pasien stress dan meminum alkohol. Penggunaan efek samping dari obat-obatan yang tidak tepat juga dapat mempengaruhi metabolisme lemak.²⁶

1.2.3. Jenis-jenis dan ambang batas kolesterol

Berikut jenis serta ambang batas normal dari kolesterol:

1. Kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*)

Kolesterol HDL (α -lipoprotein) atau disebut lemak baik yang merupakan lemak terkecil berdiameter 8-11 nm yang terdiri dari sekitar 50% protein, 20% kolesterol, dan 30% fosfolipid. Optimalnya kolesterol HDL harus lebih tinggi dari 40 mg/dl (>1.0 mmol/L) pada laki-laki dan diatas 50 mg/dl (1.3mmol/L) pada perempuan.²⁷

2. Kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*)

LDL atau lemak jahat mengandung 10% trigliserida dan 50% kolesterol. LDL ini sering tertimbun di pembuluh darah, terutama di arteri kecil di otak dan jantung yang semakin lama menebal dan keras sehingga menyumbat aliran darah dan memicu terjadinya arterosklerosis. Kadar optimal kolesterol LDL dalam darah <100 mg/dl.

3. Trigliserida

Trigliserida merupakan bentuk lain lemak dari makanan atau bisa dibentuk oleh tubuh. Trigliserida menjadi lemak yang efisien untuk menyimpan kalor penting untuk proses-proses dalam tubuh yang membutuhkan energi. Peningkatan trigliserida biasanya disertai dengan peningkayan kolesterol total, LDL dan

penurunan kadar HDL. Kadar trigliserida yang optimal yaitu <150 mg/dl dengan perbatasan (*borderline*) 150-199 mg/dl.

4. Kolesterol Total

Kolesterol total merupakan penggabungan kolesterol keseluruhan di dalam tubuh. Kadar yang diinginkan dalam tubuh harus <200 mg/dl dan dengan perbatasan (*borderline*) 200-239 mg/dl.¹⁹

1.3. Konsep HDL

1.3.1. HDL (*High Density Lipoprotein*)

HDL adalah salah satu lipoprotein terkecil dengan ukuran rata-rata 8-10 nm dan kepadatan 1,063-1,21 g/ml. Kandungan HDL adalah sekitar 25-30% fosfolipid, 15-20% kolesterol, 3% trigliserida, dan 45-59% protein.¹⁵ Konsentrasi HDL yang rendah merupakan salah satu faktor resiko terkuat dari penyakit kardiovaskuler. Dalam beberapa analisa penelitian, peningkatan kadar HDL sebesar 1 mg/dl berkaitan dengan 2-3% penurunan resiko penyakit kardiovaskuler. Fakta kadar HDL dipengaruhi oleh beberapa variabel yang berbeda sehingga mempengaruhi faktor resiko: 1). Kadar HDL pria lebih rendah daripada wanita, 2). HDL pada perokok lebih rendah 14% dari yang tidak merokok, 3). Program aerobik dapat meningkatkan HDL rata-rata 2.5mg/dl, 4). Pasien obesitas, DM tipe 2, peradangan sistemik ataupun sindrom metabolik memiliki kadar HDL yang lebih rendah, 5). Status ekonomi yang rendah juga menjadi predictor independen HDL yang rendah.²⁸

Sebutan HDL sebagai kolesterol baik disebabkan HDL didominasi oleh komponen protein dan kolesterol yang berikatan sehingga membawa efek yang baik bagi tubuh. Struktur dasar partikel HDL terdiri dari pusat kolesterol yang teresterifikasi, dikelilingi lapisan tunggal fosfolipid, kolesterol bebas dan apolipoprotein A-I dan A-II. ApoA-I disintesis di usus dan hati terdiri dari 70% protein HDL dan ApoA-II yang disintesis di hati terdiri dari 20% protein HDL. Protein-protein ini banyak terlibat dalam mempengaruhi metabolisme lipid,

2. Mekanisme penghabisan (efflux) kolesterol dan membalikkan transportasi kolesterol
3. HDL secara tidak langsung berfungsi mengeluarkan kolesterol dari sel dan mempengaruhi homeostatis kolesterol
4. HDL dapat mendetoksifikasi potensi bahaya melalui beberapa enzim seperti enzim paraoxonase, atau mengirimkan ke hati untuk biotransformasi dan ekskresi melalui jalur yang sama dengan transpor kolesterol terbalik.
5. HDL dapat sebagai penghambat peradangan di beberapa jenis sel seperti sel endotel dan makrofag
6. HDL memiliki sifat anti-diabetes dengan meningkatkan fungsi sel pankreas, meningkatkan sensitivitas insulin, dan menghambat apoptosis dan melindungi sel dari oksidasi LDL.³¹
7. Pada sistem imun, HDL memiliki fungsi sebagai sistem imun adaptive dan innate, anti infeksi, makrofag kolesterol, regulasi homeostasis, anti inflamasi
8. Sebagai sumber apoprotein untuk sisa VLDL dan sisa metabolisme kilomikron¹⁹

1.4. Pengaruh pemberian jus buah pare dalam kadar HDL

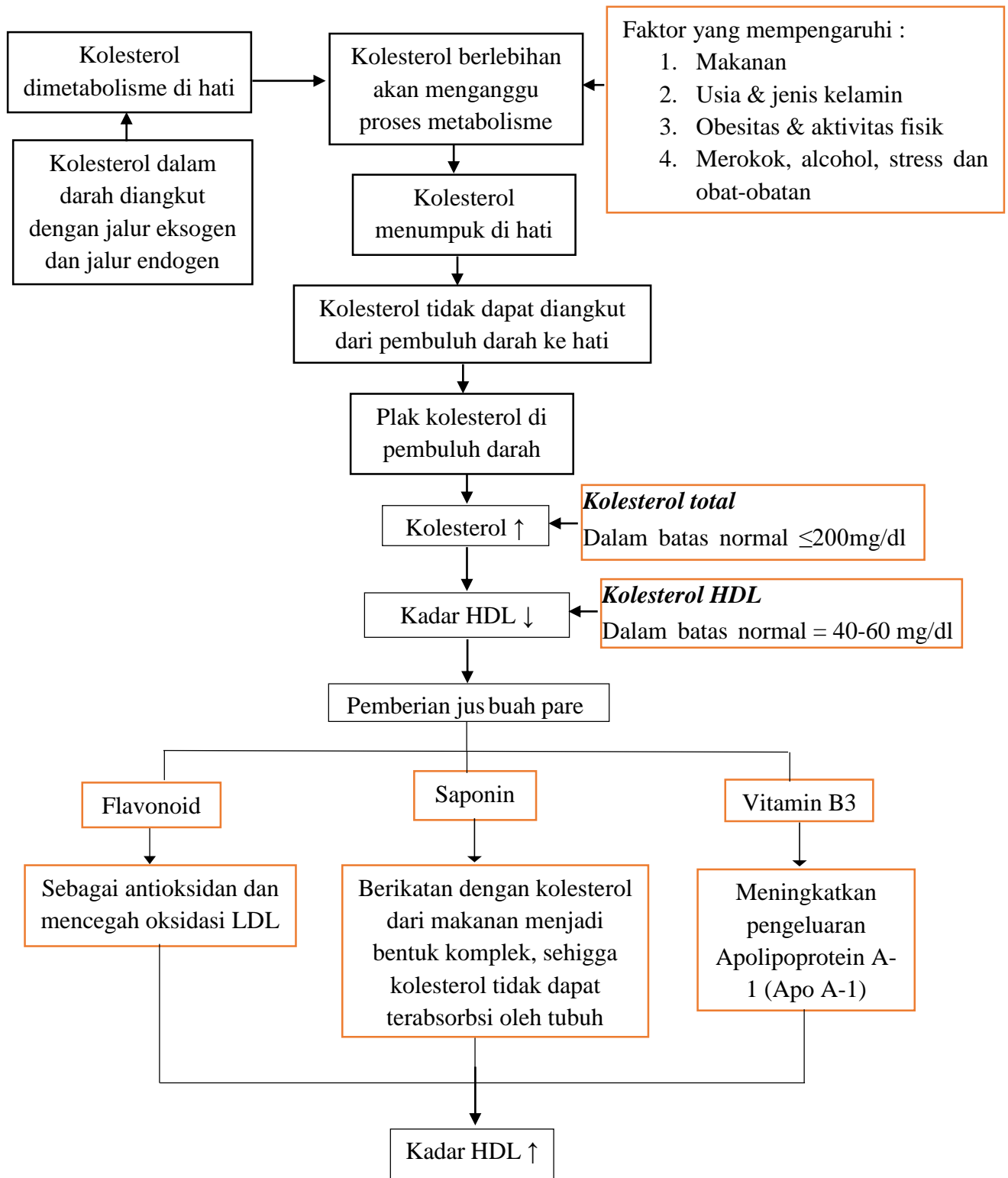
Penelitian-penelitian sebelumnya membuktikan kandungan pare sangat bermanfaat dalam mengendalikan kolesterol tubuh. Rasa pahit dari cucurbitasin akan menyebabkan penurunan nafsu makan sehingga cadangan lemak dan trigliserida menurun. Cucurbitasin mengandung steroid yang jumlahnya berlebihan dapat berdampak toksik bagi tubuh yaitu dapat menghambat spermatogenesis dan bersifat reversibel.

Komposisi dari kandungan buah pare mengandung 91.8% air, 0.200% lemak, 4.2% karbohidrat, dan 1.4% serat. Pada bagian biji pare telah memenuhi standar asam amino yang ditetapkan oleh (FAO/WHO/UNU) yang baik untuk anak prasekolah. Pare diketahui mengurangi sekitar 3% kolesterol dan kadar trigliserida yang dimediasi melalui peningkatan ekskresi lipid tinja dan transportasi limfatik. Senyawa pare meningkatkan APO-A-1 yang menjadi komponen dasar dari pembentukan HDL.¹⁴

Saponin terdiri dari dua kategori besar yaitu saponin steroid dan saponin triterpenoid. Pare memiliki saponin triterpenoid yang dapat mengurangi berat lemak visceral dan kadar glukosa, meningkatkan oksidasi dihati dan jaringan adiposa, dan secara signifikan menurunkan trigliserida. Selain itu saponin terbukti meningkatkan oksidasi asam lemak secara in-vivo dan menghambat aktivitas lipase pancreas dan dianggap memiliki sifat anti-diabetes dan penurun kolesterol. Dalam dosis oral polifenol, fenol, dan katekin membuktikan adanya pengaruh penting dalam penurunan berat badan, penurunan kadar kolesterol total dan trigliserida secara signifikan.³²

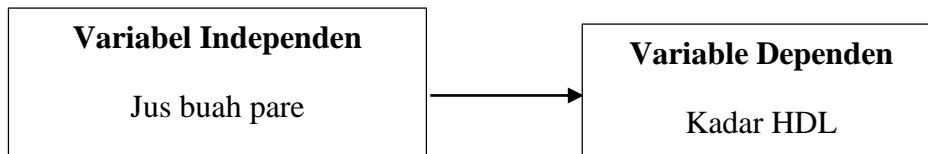
Kandungan vitamin C memicu peningkatan HDL, meningkatkan pencernaan, menyebabkan ekskresi trigliserida dan penurunan berat badan. Di hati, kadar vitamin A dan E berperan sebagai antioksidan, sedangkan vitamin B3 akan memiliki efek menurunkan kadar VLDL (very low density lipoprotein), kolesterol total dan trigliserida.¹²

1.5. Kerangka Teori



Gambar 2 4 Kerangka Teori

1.6. Kerangka Konsep



Gambar 2 5 Kerangka Konsep

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Definisi Operasional

Tabel 3 1 Variable Operasional

Variabel	Defenisi	Alat Ukur	Skala Ukur	Hasil
Jus buah pare	Buah pare yang dihaluskan dengan <i>juicer</i> elektrik tanpa air dan biji pare	Spuid	Numerik rasio	Pemberian pada kelompok perlakuan I = 1,8 ml dan perlakuan II = 2,7 mL
Kadar HDL	Serum yang diambil dari vena lateralis ekor pada tikus putih (<i>Rattus novergicus L</i>)	Spektofoto meter	Numerik rasio	Kadar HDL tikus = 35-85 mg/dl ³³

3.2. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *true experimental* dengan rancangan *pre and post test with control group design* yang merupakan penelitian pada sampel perlakuan sebelum dan sesudah di induksi pakan tinggi lemak.

3.3. Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1. Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan untuk pelaksanaan penelitian ini dimulai sejak tanggal dikeluarkannya surat izin penelitian pada bulan Desember 2022 hingga bulan Februari 2023.

3.3.2. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Unit Pengelolaan Hewan Laboratorium bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.4. Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah hewan percobaan pada tikus putih (*Rattus novergicus L*) jantan galur wistar berumur 2-3 bulan dengan berat badan 150-200 gram, diperoleh dari unit Pengelola Hewan Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.

3.4.2. Sample Penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah tikus putih (*Rattus novergicus L*) jantan galur wistar yang telah di induksi pakan tinggi lemak.

Kriteria inklusi:

1. Tikus putih (*Rattus novergicus L*) jantan galur wistar
2. Berusia 2-3 bulan
3. Berat badan 150-200 gram
4. Tikus aktif dan sehat
5. Tikus belum pernah digunakan sebelumnya
6. Tidak terdapat kelainan anatomis

Kriteria eksklusi:

1. Tikus yang tidak aktif saat penelitian
2. Tikus yang mati tiba-tiba saat penelitian
3. Tikus yang mengalami reaksi alergi pada saat dilakukan penelitian

Sampel penelitian ditentukan dengan menggunakan rumus Federer dengan penjabaran sebagai berikut:

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

Keterangan: n = Jumlah sampel ; t = Kelompok sampel

Penelitian menggunakan 4 kelompok, maka sampel yang digunakan masing-masing kelompok diperoleh sebagai berikut:

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

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

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

$$3n-3 \geq 15$$

$$3n \geq 15+3$$

$$3n = 18$$

$$n = 6$$

Berdasarkan perhitungan tersebut maka jumlah sampel penelitian per kelompok adalah 6 ekor tikus, sehingga jumlah tikus yang digunakan adalah 24 ekor, dan setiap kelompok disediakan cadangan 2 ekor hewan percobaan. Sehingga total sampel yang digunakan adalah 32 ekor tikus.

Sampel penelitian dibagi atas 4 kelompok dengan rincian sebagai berikut:

- 1) Kelompok kontrol negatif : diberikan pakan standart
- 2) Kelompok kontrol positif : diberikan induksi kuning telur sebanyak 5 mL
- 3) Kelompok perlakuan I : diberikan pakan induksi kuning telur sebanyak 5 mL kemudian diberikan jus buah pare dengan dosis 1,8 mL
- 4) Kelompok perlakuan II : diberikan pakan induksi kuning telur sebanyak 5 mL kemudian diberikan jus buah pare murni dengan dosis 2,7 mL setiap hari

Persiapan Sampel:

- a) Alat dan bahan

Alat	Bahan
1) Kandang tikus beserta perlengkapannya	1) Kuning telur
2) Timbangan hewan	2) Buah pare
3) Sonde lambung	3) Pereaksi HDL
4) Spuid	4) Aquades
5) Masker	5) Darah tikus
6) Sarung tangan	6) Makanan tikus
7) <i>Juicer</i>	
8) Tabung reaksi	
9) Pipet otomatis	
10) Rak tabung	
11) Spektrofotometer	
12) Vortex	
13) Spidol	
14) Gelas ukur	

b) Pembuatan pakan induksi pakan tinggi lemak

Penelitian ini menggunakan kuning telur untuk membuat pakan tinggi lemak. Cara pembuatan pakan dengan kuning telur ayam telah dipisahkan dari putih telur dan diemulsikan dengan mengocok secara perlahan. Selanjutnya diberikan pada tikus sebanyak 5 mL per hari dengan menggunakan jarum gavage atau sonde oral.

c) Pembuatan jus buah pare

Pembuatan jus buah pare dengan menggunakan varietas pare hijau dengan menggunakan *juicer* dengan biji dan ampas akan dibuang. Sari jus yang di dapatkan siap digunakan untuk perlakuan.

Penentuan dosis jus buah pare didasarkan pada dosis aman jus segar buah pare yang dikonsumsi manusia, yaitu 50–100 mL sehingga dalam penelitian ini

menggunakan dosis tertinggi yaitu 100 mL. Perhitungan dosis jus buah pare untuk tikus menggunakan tabel konversi perbandingan luas permukaan tubuh hewan percobaan dengan dosis manusia yaitu dengan berat badan (BB) manusia 70 kg ke bobot badan tikus 200 g adalah 0,018. Penghitungan konversi dosis jus buah pare adalah sebagai berikut: $100 \times 0,018 = 1,8$ mL. Maka tikus akan diberikan 1,8 mL per hari.

d) Pengukuran kadar HDL

Pengambilan darah tikus dari vena ekor (vena lateralis) sebagai berikut:

- 1) Pengambilan darah dilakukan setelah tikus dipuasakan. Panaskan atau jemur tikus di bawah sinar matahari atau lampu selama 10 menit yang bertujuan vena lateralis dilatasi
- 2) Tikus dimasukkan ke dalam selongsong sesuai ukuran tubuh.
- 3) Darah diambil melalui vena lateralis ekor dengan ekor dijulurkan keluar
- 4) Darah di tampung pada eppendorf sebanyak 2-3 cc, selanjutnya dibiarkan mengendap pada suhu kamar selama 20 menit dengan keadaan miring dengan sudut 45°
- 5) Selanjutnya tampungan di sentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 20 menit
- 6) Pisahkan serum yang akan diukur kadar HDLnya

Pengukuran kadar HDL sebagai berikut:

- 1) Sediakan tiga tabung reaksi yang telah diberi label blanko, standar, dan sampel
- 2) Tabung blanko diisi aquadest sebanyak 10 μ l, tabung standar diisi larutan standar 10 μ l, dan tabung sampel diisi serum dengan dipipetkan sebanyak 10 μ l
- 3) Sebanyak 1000 μ l ditambahkan peraksi HDL pada masing-masing tabung yang untuk selanjutnya di vortex

- 4) Biarkan tiap tabung pada suhu kamar selama 20 menit dan ukur pada panjang gelombang 500 nm terhadap blanko

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah data primer, dimana data yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan secara langsung oleh peneliti.

3.6. Pengolahan dan Analisis data

3.6.1. Pengolahan data

Langkah-langkah pengolahan data meliputi:

- a. Pemeriksaan data (*Editing*)

Dilakukan untuk memeriksa ketepatan dan kelengkapan data yang telah dikumpulkan,

- b. Pemberian kode (*Coding*)

Dilakukan apabila data sudah melewati editing yang selanjutnya diberi kode oleh peneliti secara manual sebelum diolah ke dalam program komputer

- c. Memasukkan data (*Entry*)

Data yang telah dibersihkan, dimasukkan ke dalam program komputer

- d. Pembersihan data (*Cleaning*)

Data telah dimasukkan ke dalam program komputer agar menghindari terjadinya kesalahan dalam pemasukkan data

- e. Menyimpan data (*Saving*)

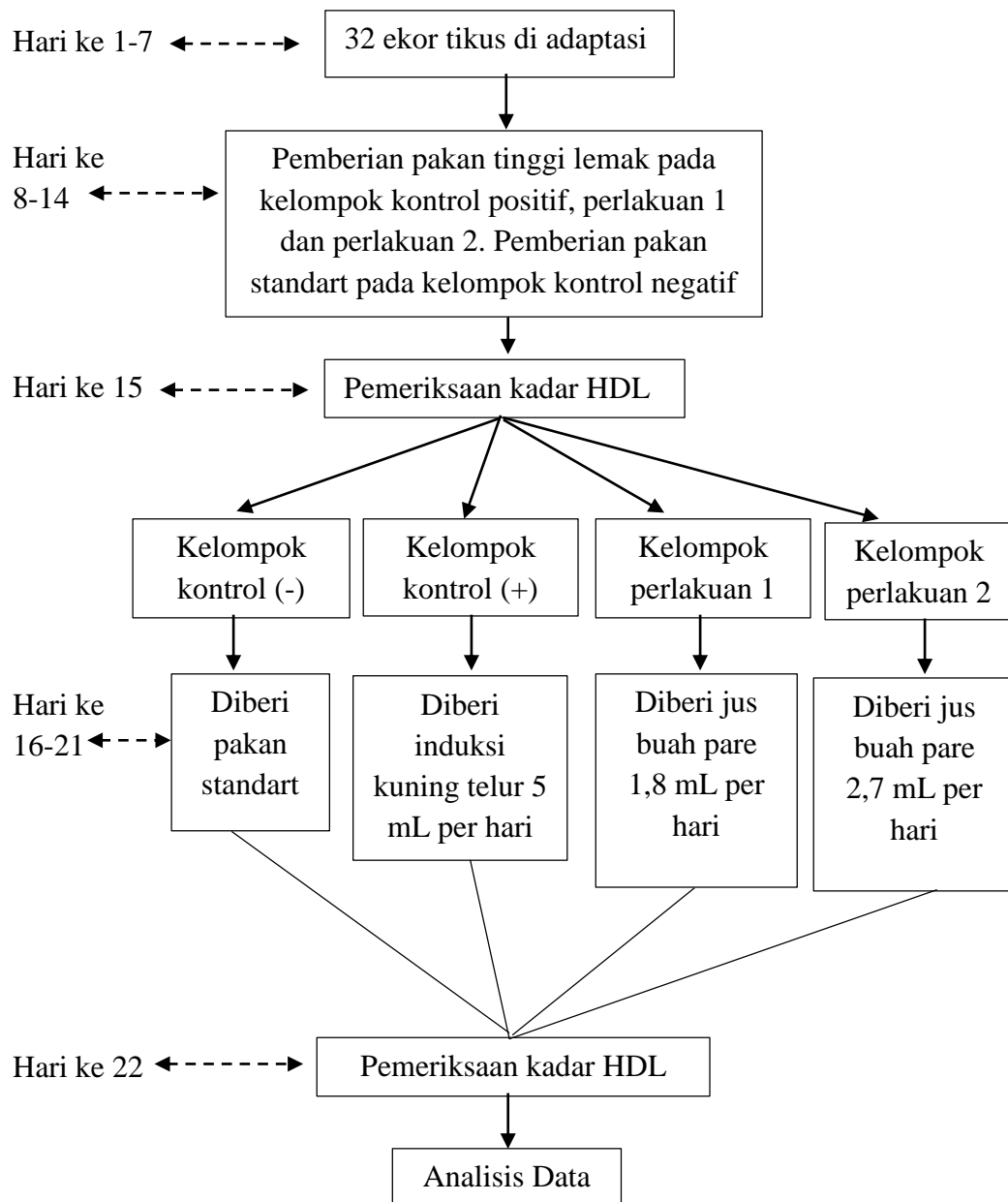
Menyimpan data untuk siap dianalisis

3.6.2. Analisa data

Data yang di dapat dari setiap pengamatan dicatat, kemudian disusun ke dalam bentuk grafik. Data kuantitatif (kadar HDL dari sampel darah vena lateralis ekor tikus yang telah diukur) yang didapatkan di uji kemaknaannya terhadap kelompok perlakuan (jus buah pare) dengan bantuan program statistik komputer SPSS.

Urutan uji diawali dengan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro-wilk*. Jika hasil uji normalitas yang didapatkan dari nilai kadar HDL menunjukkan nilai $p > 0,05$ dengan artian hasil menunjukkan data berdistribusi normal. Selanjutnya uji homogenitas menunjukkan nilai $p > 0,05$ dengan artian memiliki varian yang sama. Nilai $p > 0,05$ akan dilanjutkan dengan uji T berpasangan (*Paired T test*) untuk menentukan perbedaan masing-masing kelompok.

3.7. Alur penelitian



Gambar 3 1 Alur Penelitian

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Dosis yang diberikan pada tikus pada penelitian ini terdiri dari 4 kelompok yaitu kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif, kelompok perlakuan 1 dengan dosis jus buah pare 1.8 mL, dan kelompok perlakuan 2 dengan dosis jus buah pare 2.7 mL. Penilaian kadar HDL dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan.

Berikut rata-rata standar deviasi kadar HDL pada kelompok hewan coba :

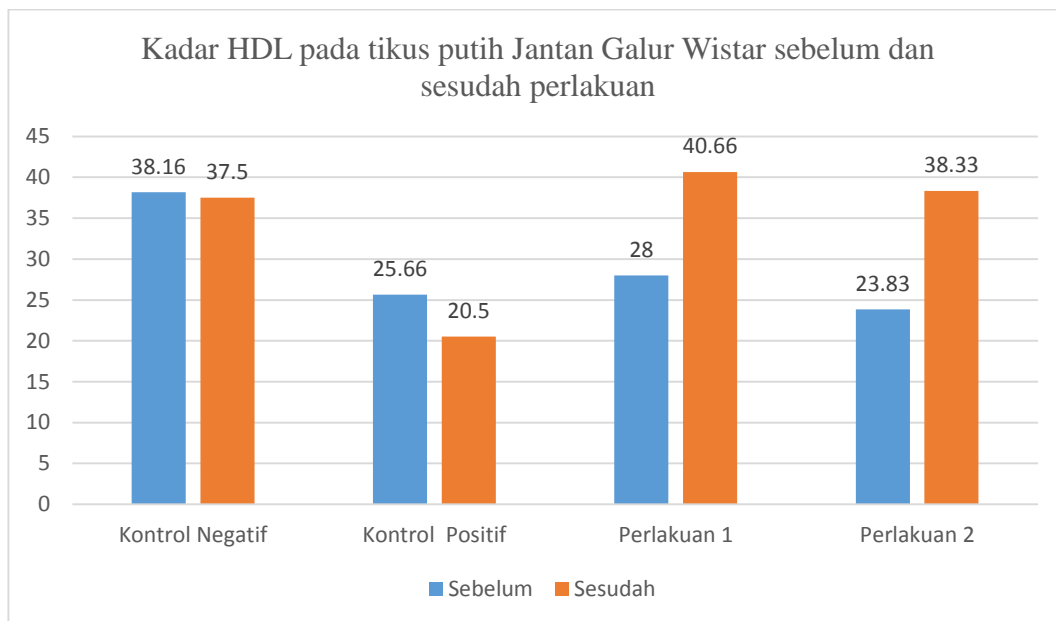
4.1.1 Kadar HDL pada tikus putih Jantan Galur Wistar sebelum dan sesudah perlakuan

Tabel 4 1. Kadar HDL pada tikus putih Jantan Galur Wistar sebelum dan sesudah perlakuan

Kelompok Perlakuan	Sebelum Perlakuan	Sesudah Perlakuan	Nilai P
Kontrol Negatif	38.16 ± 2.92	37.50 ± 1.87	0.566
Kontrol Positif	25.66 ± 4.84	20.50 ± 3.50	0.002*
Perlakuan 1	28.00 ± 3.16	40.66 ± 2.80	0.001*
Perlakuan 2	23.83 ± 3.06	38.33 ± 3.44	0.001*

Keterangan : * = berbeda bermakna

Berdasarkan tabel 4.3 didapat hasil analisis pada kelompok negatif dengan hasil tidak bermakna ($p > 0.05$) dengan nilai $p = 0.566$. Kelompok kontrol positif dengan nilai $p = 0.002$ dimana terdapat perubahan kadar HDL dengan terjadi penurunan kadar HDL setelah pemberian kuning telur, kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2 dengan nilai $p < 0.001$ dimana terdapat peningkatan kadar HDL setelah pemberian jus buah pare, yang berarti terdapat adanya hubungan antara pemberian jus buah pare terhadap kadar HDL pada tikus.



Gambar 4 1. Kadar HDL pada tikus putih Jantan Galur Wistar sebelum dan sesudah perlakuan

Berdasarkan Gambar 4 1. Terdapat perbandingan antara kelompok kontrol negatif dengan perlakuan. Kelompok perlakuan 1 dengan induksi kuning telur dijumpai rata-rata kadar HDL jauh dibawah dari kelompok kontrol negatif. Rata-rata kadar HDL selanjutnya meningkat menjadi kadar normal dan tidak jauh berbeda dengan hasil kontrol negatif setelah pemberian jus buah pare sebanyak 1.8 mL. Perbandingan rata-rata kelompok perlakuan 2 dengan pemberian induksi didapati hasil yang jauh dibawah dari kontrol negatif. Hasil rata-rata selanjutnya setelah pemberian jus buah pare sebanyak 2.7 mL mengalami peningkatan menjadi kadar normal yang tidak jauh berbeda dari kelompok kontrol negatif. Peningkatan kadar HDL ini meningkat sesuai dengan peningkatan dosis yang diberikan. Hasil antar perlakuan tersebut didapati dosis yang efektif dalam meningkatkan kadar HDL adalah pada perlakuan 1 dengan pemberian dosis pare sebanyak 1.8 mL sebab dosis ini sudah mampu meningkatkan kadar HDL menjadi kadar normal.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang didapat terdapat adanya peningkatan kadar HDL pada kelompok perlakuan 1 dan 2 setelah diberikan jus buah pare (*Momordica charantia L.*). Pada kelompok perlakuan 1 yang diberi jus buah pare sebanyak 1.8

mL setiap ekor tikus dan perlakuan 2 dengan dosis 2.7 mL pada setiap ekor tikus. Hasil dari data penelitian menunjukkan adanya hubungan antara pemberian jus buah pare (*Momordica charantia L.*) dengan peningkatan kadar HDL pada tikus dengan bermakna nilai $p < 0.005$.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang menggunakan dengan dosis jus buah pare 71,1 mg/hari/tikus selama 4 minggu ditemukan kadar kolesterol HDL yang rendah mengalami peningkatan sebesar 133% pada tikus hiperkolesterol.¹⁰

Penelitian lainnya yang sejalan dengan penelitian ini yaitu penelitian dengan menggunakan pare sebanyak 100mL/kgBB selama 14 hari ditemukan jus buah pare lebih baik pengaruhnya terhadap kadar HDL.³⁵

Penelitian yang dilakukan dengan pemberian kuning telur puyuh mengandung kolesterol sebesar 2138,17 mg/100g selama 7 hari dapat menurunkan kadar HDL dalam darah. Hal ini diakibatkan oleh tingginya kolesterol yang masuk bersama dengan makanan akan mengalami metabolisme di hepar menjadi kilomikron dan menuju sel-sel jaringan. Kilomikron HDL akan tidak mampu membawa LDL yang menumpukan di sel jaringan kembali menuju ke hepar untuk disekresi menjadi asam empedu apabila jumlah LDL-nya berlebih.³⁵

Kandungan jus buah pare berupa vitamin B dan C, flavonoid, saponin, likopen, lutein, dan senyawa antioksidan yang bermanfaat sebagai antilipid. Kandungan-kandungan ini dapat memicu pengeluaran Apo A-1 yang merupakan protein utama penyusun HDL sehingga kadar HDL meningkat. Kandungan vitamin C berfungsi melindungi kolesterol HDL dari aktivitas oksidasi lipid. Kandungan lutein sebagai antioksidan kuat dapat mengurangi lesi arterosklerosis dan berefek pada perlindungan dari HDL terhadap dari penyakit kardiovaskular lainnya.³⁴

Salah satu kelas dari polifenol yaitu flavonoids. Adapun sub kelas flavonoid meliputi flavones, flavonols, flavanones, flavanols (catechin), chalcones, anthocyanidins, dan isoflavon. Kandungan flavonoid sebagai metabolit sekunder merupakan senyawa antioksidan polifenol alami yang dapat menurunkan kadar

kolesterol dan kadar trigliserida dalam darah, melindungi pembuluh arteri dari kerusakan, dan mengurangi jumlah penimbunan di lapisan endotel pembuluh arteri. Flavonoid juga akan mengaktifkan enzim LCAT yang berfungsi mengubah kolesterol bebas menjadi kolesterol ester dan pada fase pematangan HDL yang sangat berperan penting. Pembentukan Apo A-1 mRNA yang merupakan protein utama penyusun HDL juga dapat ditingkatkan oleh senyawa flavonoid sehingga kadar HDL dalam darah meningkat.³⁵

Vitamin B3 (Niasin) berfungsi menurunkan produksi kolesterol total dengan menurunkan produksi VLDL serta sebagai koenzim dalam proses oksidasi glikolisis asam lemak dan mencegah penggumpalan trombosit. Niasin di intestinum dihidrolidid dan diabsorbsi menjadi asam nikotinat. Kelebihan niasing akan dibuang melalui urin. Kandungan vitamin B3 pada buah pare apabila dikonsumsi 3-6 gram setiap hari dapat menurunkan kolesterol total sebanyak 15-20%, menurunkan kadar trigliserida 40-50%, serta meningkatkan kadar HDL sampai 20%.¹²

Kandungan saponin bekerja dengan melakukan penekanan sintesis terhadap kolesterol. Mekanisme saponin yang berikatan dengan kolesterol sehingga menghambat absorpsi atau penyerapan kolesterol di intestinum dan selanjutnya akan diekskresikan melalui feses, sehingga terjadi penurunan kadar kolesterol. Mekanisme lain dari saponin dapat berikatan dengan asam empedu sehingga sirkulasi enterohepatik asam empedu menurun dan ekskresi kolesterol meningkat.³⁶

Kandungan lainnya Tanin, merupakan zat organik yang kompleks dan terdiri dari senyawa fenolik yang berfungsi sebagai antioksidan biologis. Tanin secara kimia dibagi menjadi empat golongan yaitu tanin terhidrolisis, tanin terkondensasi, tanin kompleks, pseudotanin. Tanin mampu menurunkan kadar kolesterol dengan cara mengurangi absorpsi kolesterol dan mengendalikan aktivitas proses hidrolisis lipoprotein. Aktivitas hidrolisis ini akan membentuk kompleks dengan protein, yang selanjutnya akan melapisi dinding intestinum yang pada yang akhir menghambat penyerapan kolestrol.³⁷

Likopen merupakan salah satu jenis antioksidan yang sangat kuat dalam mencegah kerusakan pada tubuh yang disebabkan oleh radikal bebas. Mekanisme pencegahan ini melalui penghambatan mekanisme oksidatif dari reaktivitas yang tinggi. Likopen memiliki senyawa 40-karbon atom asiklik yang larut dalam lemak yang mengandung 13 ikatan rangkap. Likopen meningkatkan fungsi HDL-C dengan peningkatan subtype HDL-C pada pengaturan aktivitas enzim dalam metabolisme HDL-C.³⁸

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh pemberian jus buah pare (*Momordica charantia L.*) selama 7 hari dalam meningkatkan kadar HDL pada tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus novergicus L*)
2. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dosis yang efektif dalam meningkatkan kadar HDL tertinggi pada tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus novergicus L*) penelitian ini adalah dosis minimal yaitu 1.8 mL.

B. Saran

1. Diharapkan penelitian ini dapat diteliti lebih lanjut kepada manusia untuk mengetahui pengaruh jus buah pare dalam meningkatkan HDL pada manusia
2. Diharapkan penelitian ini diteliti lebih lanjut tentang kandungan yang terdapat pada pare yang mampu meningkatkan HDL dalam darah


DAFTAR PUSTAKA

1. Naim MR, Sri S, Hadi S. Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Kolesterol pada Penderita Hipertensi di RSUD Syekh Yusuf Kabupaten Gowa. *J Media Laboran*. 2019;9(2):33-38.
2. Soliman GA. Dietary cholesterol and the lack of evidence in cardiovascular disease. *Nutrients*. 2018;10(6). doi:10.3390/nu10060780
3. Santosa WN, Baharuddin B. Penyakit Jantung Koroner dan Antioksidan. *KELUWIH J Kesehat dan Kedokt*. 2020;1(2):98-103. doi:10.24123/kesdok.v1i2.2566
4. Karyatin K. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner. *J Ilm Kesehat*. 2019;11(1):37-43. doi:10.37012/jik.v11i1.66
5. Hidup P, Hipertensi P, Sakit R, Daerah U. Jurnal keperawatan tropis papua. 2019;02.
6. Rahmawati ND, Dewi Sartika RA. Analisis Faktor-Faktor Risiko Kejadian Dislipidemia pada Karyawan Pria Head Office PT.X, Cakung, Jakarta Timur. *Nutr Diaita*. 2020;12(01):1-9. doi:10.47007/nut.v12i01.3014
7. Nanis ATA, Bakhtiar R. Dislipidemia Dengan Riwayat Pengobatan Tradisional: Studi Kasus Dengan Pendekatan Kedokteran Keluarga. *J Kedokt Mulawarman*. 2020;7(3):34. doi:10.30872/j.ked.mulawarman.v7i3.4615
8. Ilmiah Kesehatan Sandi Husada J, Lisius Marbun R. Potential of Pare *Momordica charantia* L as a Lowering Level Blood Cholesterol. *Jiksh*. 2019;10(2):188-192. doi:10.35816/jiskh.v10i2.147
9. Shintawati R, Indraswati D. Lipid Level of Middle-Aged Female Mice Swiss Webster after Pare Juice *Momordica charantia* L. Administration. *Mkb*. 2010;43(2):93-97.
10. Rohajatien U, Harijono, Estiasih T, Sri Wahyuni E. Bitter melon (*Momordica charantia* L) fruit decreased blood glucose level and improved lipid profile of streptozotocin induced hyperglycemia rats. *Curr Res Nutr Food Sci*. 2018;6(2):359-370. doi:10.12944/CRNFSJ.6.2.11
11. Islam M, Islam MS, Zannah S, Sadik G, Rashid M. *Momordica charantia* (Bitter melon) in Combination with Metformin Potentiates Hypoglycemic and Hypolipidemic Effects in Alloxan-induced Diabetic Rats. *Bangladesh Pharm J*. 2018;21(2):109-117. doi:10.3329/bpj.v21i2.37921
12. Nanda Pratama A. Potensi Antioksidan Buah Pare (*Momordica Charanti* L) Terhadap Dislipidemia. *J Ilm Kesehat Sandi Husada*. 2019;10 (2)(2):304-

310. doi:10.35816/jiskh.v10i2.174
13. Tanjungpura U. No Title. Published online 2021.
 14. Saeed F, Afzaal M, Niaz B, et al. Bitter melon (*Momordica charantia*): A natural healthy vegetable. *Int J Food Prop*. 2018;21(1):1270-1290. doi:10.1080/10942912.2018.1446023
 15. Rahmasari I, Wahyuni ES. Efektivitas memordoca carantia (pare) terhadap penurunan kadar glukosa darah 1,2. 2019;9(1):57-64.
 16. Fadhilah IN, Saryanti D. Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Tablet Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia* L .) Secara Granulasi Basah. 2(1).
 17. *BUKU AJAR BAKTERIOLOGI (Carrier Penyakit Typus)*.; 2020.
 18. Penelitian A. Pengaruh Terapi Bekam Terhadap Kadar Kolesterol Total Artikel Penelitian. 2018;7(Supplement 3):3-6.
 19. Langsted A, Nordestgaard BG. Nonfasting versus fasting lipid profile for cardiovascular risk prediction. *Pathology*. 2019;51(2):131-141. doi:10.1016/J.PATHOL.2018.09.062
 20. Ben-aicha S, Badimon L. Advances in HDL : Much More than Lipid Transporters.
 21. Griffiths WJ, Wang Y. Sterols, Oxysterols, and Accessible Cholesterol: Signalling for Homeostasis, in Immunity and During Development. *Front Physiol*. 2021;12(October). doi:10.3389/fphys.2021.723224
 22. Agrawal S, Zaritsky JJ, Fornoni A, Smoyer WE, Katz H, Discovery D. HHS Public Access. 2018;14(1):57-70. doi:10.1038/nrneph.2017.155.Dyslipidaemia
 23. DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/sf12205> Pengaruh Diet Tinggi Kolesterol terhadap Kadar TNF α Reza Adityas Trisnadi. 2021;12(April):132-134.
 24. Izumida T, Nakamura Y, Sato Y, Ishikawa S. Association among age , gender , menopausal status and small dense low- - density lipoprotein cholesterol : a cross- - sectional study. Published online 2021:1-7. doi:10.1136/bmjopen-2020-041613
 25. Cilia L, Saeed A, Ganga H V. Heart Failure With Preserved Ejection Fraction : Prevention and Management. Published online 2019. doi:10.1177/1559827617695219.
 26. Park C gyu, Kim C ho. Efficacy of a fixed dose combination of irbesartan and atorvastatin (Rovelito [®]) in Korean adults with hypertension and hypercholesterolemia. Published online 2019:633-645.

27. Wang Y, Yutuc E, Griffiths WJ. Cholesterol metabolism pathways – are the intermediates more important than the products? 2021;288:3727-3745. doi:10.1111/febs.15727
28. Vergeer M, Holleboom AG, Kastelein JJP, Kuivenhoven JA. The HDL hypothesis: Does high-density lipoprotein protect from atherosclerosis? *J Lipid Res.* 2010;51(8):2058-2073. doi:10.1194/jlr.R001610
29. Kosmas CE, Martinez I, Sourlas A, et al. High-density lipoprotein (HDL) functionality and its relevance to atherosclerotic cardiovascular disease. *Drugs Context.* 2018;7:1-9. doi:10.7573/dic.212525
30. Remaley AT, Norata GD, Catapano AL. Novel concepts in HDL pharmacology. *Cardiovasc Res.* 2014;103(3):423-428. doi:10.1093/cvr/cvu141
31. Rohatgi A, Westerterp M, Eckardstein A von, Remaley A, Rye KA. HDL in the 21st Century. *Circulation.* 2021;143(23):2293-2309. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.120.044221
32. Fan M, Kim EK, Choi YJ, Tang Y, Moon SH. The role of momordica charantia in resisting obesity. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(18). doi:10.3390/ijerph16183251
33. Formula Y, Prabaningrum SH. Peningkatan Kadar Kolesterol HDL pada Tikus Wistar Hiperkolesterolemia dengan Formula Yosuwak Universitas Negeri Semarang , dan Laboratorium Kesehatan Semarang digunakan. :1377-1387.
34. Syadza MN, Studi P, Gizi I, Kedokteran F, Diponegoro U. 698_Muthia_Nada_Syadza.; 2014.
35. Pratama AN, Mustofa S, Soleha TU, et al. Perbandingan Efek Jus Buah Pare (Momordica charanti L), Jus Biji Petai (Parkia speciosa Hassk) dan Kombinasi Keduanya Terhadap Kadar HDL (High Density Lipoprotein) Dan Kadar LDL (Low Density Lipoprotein) Darah Tikus Putih Jantan (Rattus Norvegicu. 2023;12:683-693.
36. Rahmayanti UR, Ayu IG, Danuyanti N, Zaetun S. Pemanfaatan Teh Daun Sirsak (Annona muricata L.) Terhadap Kadar Kolesterol Total, Trigliserida Dan Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Dengan Hipertensi. *J Ilm Anal Kesehat.* 2022;8(2):119-133.
37. Nugroho CA, Sumadji AR, Ganjari LE. Kadar Kolesterol, HDL dan LDL Mencit Hiperkolesterol dengan Perlakuan Ekstrak Daun Andong Merah. *JlIP-JlIlmuPendidik.*2022;5(11):4792-4796. doi:10.54371/jiip.v5i11.1137
38. USMAN F. Tomat Untuk Pencegahan Penyakit Jantung. *J Kesehat.* 2020;13(1):31-37. doi:10.32763/juke.v13i1.181

Lampiran 1 *Ethical Clearence*



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 : 972/KEPK/FKUMSU/2023

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Nadya Hasanah
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 JUS PARE TERHADAP KADAR KOLESTEROL HDL PADA TIKUS PUTIH TARI WISTAR YANG DIINDUKSI
 PEMBERIAN LEMAK TINGGI"**

**"THE EFFECT OF BITTER GOURD JUICE ON HDL COLESTEROL LEVELS IN WISTAR STRAIN WHITE RATS INDUCED BY HIGH
 FAT FEEDING"**

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


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

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 14 Januari 2023 sampai dengan tanggal 14 Januari 2024
The declaration of ethics applies during the periode January' 14, 2023 until January' 14, 2024



Medan, 14 Januari 2023
 Ketua
 Dr. dr. Nurhady, M.K.T

Lampiran 2 Surat Selesai Penelitian



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN
BAGIAN FARMAKOLOGI & TERAPI

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext. 20 Fax. (061) 7363488

Nomor : 03 /FARMAKOLOGITERAPI/FK UMSU/2023
 Lampiran : -
 Perihal : **Surat Selesai Penelitian**

Medan, 26 rajab 1444 H
 17 Februari 2023 M

Kepada : Yth. Sdra
Nadya Hasanah

di
 Tempat

السلا م عليكم ورحمة الله وبركاته

Ba'da salam semoga Saudara selalu dalam keadaan sehat wal'afiat dan selalu dalam lindungan Allah SWT dalam menjalankan aktifitas sehari-hari. Amin.

Bersama surat ini kami sampaikan bahwa :

Nama : Nadya Hasanah
 NPM : 1908260120
 Judul Skripsi : Pengaruh Jus Buah Pare terhadap Kadar Kolesterol HDL pada Tikus Putih Galur Wistar yang Diinduksi Pakan Ternak Tinggi Lemak

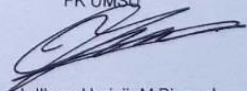
Telah selesai melakukan penelitian di Unit Pengelolaan Hewan laboratorium (UPHL) Bagian Farmakologi FK UMSU.

Demikian kami sampaikan, agar kiranya surat ini dapat digunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

والسلا م عليكم ورحمة الله وبركاته

Medan, 17 Februari 2023

Kepala Bagian Farmakologi dan Terapi
 FK UMSU



dr. Ilham Hariaji, M. Biomed

Lampiran 3 Data Hasil Penelitian

Kelompok	Pre test	Post test
Kelompok Kontrol Negatif		
1	43	28
2	40	40
3	38	36
4	37	39
5	35	37
6	36	35
Kelompok Kontrol Positif		
1	20	16
2	22	20
3	30	25
4	31	23
5	22	17
6	29	22
Kelompok Perlakuan I		
1	28	42
2	26	38
3	30	43
4	24	40
5	27	37
6	33	44
Kelompok Perlakuan II		
1	21	35
2	26	41
3	20	34
4	28	43
5	23	38
6	25	39



DINAS KESEHATAN PROPINSI SUMATERA UTARA
UPT. LABORATORIUM KESEHATAN
 Jl. Willem Iskandar Pasar V Barat I (Jl. Balai Pom) No. 4
 Telp. (061) 6617079 Email : labkesda.provsu@gmail.com
 Medan Estate, Kode Pos : 20371



LAPORAN HASIL PENGUJIAN KIMIA KLINIK
NOMOR :008.1/0238/UPT.Labkes/II/2023

Nama : **Nadya Hasanah**
 Jenis Kelamin/Umur : Pr
 Alamat : F.K UMSU
 Sampel : DarahTikus

Tgl. Penerimaan : 07 Februari 2023
 Tgl. Pengujian : 07 Februari 2023
 No. Lab : 0356/K/II/2023

No	Kode Kelompok	PRE TEST HDL (mg/dl)	POST TEST HDL (mg/dl)
1	Kelompok Negatif	1	43
		2	40
		3	38
		4	37
		5	35
		6	36
2.	Kelompok Positif	1	20
		2	22
		3	30
		4	31
		5	22
		6	29
3.	Kelompok P1.	1	28
		2	26
		3	30
		4	24
		5	27
		6	33
4.	Kelompok P2.	1	21
		2	26
		3	20
		4	28
		5	23
		6	25

Medan, 07 Februari 2023
 Penanggung Jawab Lab. Klinis



Dr. LISDIYANI
 NIP. 19660823 200209 2 001

Lampiran 4 Hasil Analisis Statistik

Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
K. Negatif pretest	.189	6	.200 [*]	.943	6	.682
K. Negatif postest	.122	6	.200 [*]	.982	6	.961
K. Positif pretest	.275	6	.173	.841	6	.134
K. Positif postets	.174	6	.200 [*]	.951	6	.748
K. Perlakuan I-PRETEST	.167	6	.200 [*]	.979	6	.949
K. Perlakuan I-POSTEST	.183	6	.200 [*]	.940	6	.660
K. Perlakuan II-PRETEST	.156	6	.200 [*]	.965	6	.860
K. Perlakuan II POSTEST	.167	6	.200 [*]	.963	6	.843

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

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Statistik

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	K. Negatif pretest	38.1667	6	2.92689	1.19490
	K. Negatif postest	37.5000	6	1.87083	.76376

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Significance	
				One-Sided p	Two-Sided p
Pair 1	K. Negatif pretest & K. Negatif postest	6	.457	.181	.363

Paired Samples Test

		Paired Differences				Significance				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	One-Sided p	Two-Sided p
					Lower	Upper				
Pair 1	K. Negatif pretest- K. Negatif postest	.66667	2.65832	1.08525	-2.12307	3.45640	.614	5	.283	.566

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	K. Positif pretest	25.6667	6	4.84424	1.97765
	K. Positif postets	20.5000	6	3.50714	1.43178

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Significance	
			One-Sided p	Two-Sided p
Pair 1 K. Positif pretest & K. Positif postets	6	.918	.005	.010

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Significance	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				One-Sided p	Two-Sided p
					Lower	Upper				
Pair 1	K. Positif pretest - K. Positif postets	5.16667	2.13698	.87242	2.92405	7.40929	5.922	5	<.001	.002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 K. Perlakuan I-PRETEST	28.0000	6	3.16228	1.29099
K. Perlakuan I-POSTEST	40.6667	6	2.80476	1.14504

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Significance	
			One-Sided p	Two-Sided p
Pair 1 K. Perlakuan I-PRETEST & K. Perlakuan I-POSTEST	6	.744	.045	.090

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Significance	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				One-Sided p	Two-Sided p
					Lower	Upper				
Pair 1	K. Perlakuan I-PRETEST - K. Perlakuan I-POSTEST	-12.66667	2.16025	.88192	-14.93371	-10.39963	-14.363	5	<.001	<.001

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 K. Perlakuan II-PRETEST	23.8333	6	3.06050	1.24944
K. Perlakuan II POSTEST	38.3333	6	3.44480	1.40633

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Significance	
			One-Sided p	Two-Sided p
Pair 1 K. Perlakuan II-PRETEST & K. Perlakuan II POSTEST	6	.993	<.001	<.001

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Significance	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				One-Sided p	Two-Sided p
					Lower	Upper				
Pair 1	K. Perlakuan II-PRETEST - K. Perlakuan II POSTEST	-14.50000	.54772	.22361	-15.07480	-13.92520	-64.846	5	<.001	<.001

Lampiran 5 Dokumentasi





Lampiran 7 Artikel

PENGARUH JUS BUAH PARE TERHADAP KADAR KOLESTEROL HDL PADA TIKUS PUTIH GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI PAKAN TINGGI LEMAK

Nadya Hasanah¹, Taufik Akbar Faried Lubis²

¹Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

²Departemen Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Alamat surel: nadyahsh00@gmail.com ; taufikakbar@umsu.ac.id

ABSTRAK

Pendahuluan: Kolesterol memiliki peran penting dalam tubuh yang apabila jumlahnya berlebihan dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti penyakit jantung koroner. Penyakit jantung koroner merupakan salah satu penyakit yang menjadi penyebab kematian utama di Indonesia. Salah satu faktor pemicunya adalah dislipidemia. Jus buah pare (*Momordica charantia L.*) mengandung bahan aktif yang dapat menurunkan kadar lemak dalam darah, seperti flavonoid yang berperan sebagai antilipid. **Tujuan:** untuk mengetahui pengaruh pemberian jus buah pare terhadap kadar HDL tikus wistar yang diberi pakan tinggi lemak. **Metode:** Penelitian *true experimental* dengan rancangan *pre and post test with control group design*. Penelitian ini menggunakan 24 ekor tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi diet tinggi lemak, dibagi sebanyak 4 kelompok, yaitu kelompok kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan pertama (1.8 mL) dan perlakuan kedua (2.7 mL). **Hasil:** uji T-berpasangan menunjukkan peningkatan bermakna pada kadar HDL dengan dosis 1.8 mL ($p < 0,001$). **Kesimpulan:** Terdapat pengaruh dalam pemberian jus buah pare (*Momordica charantia L.*) selama 7 hari dalam meningkatkan kadar HDL pada tikus putih jantan Galur Wistar

Kata kunci: Kolesterol, HDL, jus buah pare

THE EFFECT OF BITTER GOURD JUICE ON HDL COLESTEROL LEVELS IN WISTAR STRAIN WHITE RATS INDUCED BY HIGH FAT FEEDING

Nadya Hasanah¹, Taufik Akbar Faried Lubis²

¹Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

²Departemen Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Alamat surel: nadyahsh00@gmail.com ; taufikakbar@umsu.ac.id

ABSTRACT

Introduction: Cholesterol has an important role in the body which if the amount is excessive can cause various diseases such as coronary heart disease. Coronary heart disease is a disease that is the main cause of death in Indonesia. One of the trigger factors is dyslipidemia. Bitter gourd juice (*Momordica charantia L.*) contains active ingredients that can reduce blood fat levels, such as flavonoids which act as antilipids. **Objective:** to determine the effect of giving bitter gourd juice on HDL levels of Wistar rats fed high-fat diet. **Method:** Study *true experimental* with a plan *pre and post test with control group design*. This study used 24 male white rats Wistar strain (*Rattus norvegicus*) induced by a high-fat diet, divided into 4 groups, namely the negative control group, positive control, first treatment (1.8 mL) and second treatment (2.7 mL). **Results:** paired T-test showed a significant increase in HDL levels with a dose of 1.8 mL ($p < 0,001$). **Conclusion:** There is an influence in giving pare fruit juice (*Momordica charantia L.*) for 7 days in increasing HDL levels in male white Wistar rats.

Keywords: Cholesterol, HDL, bitter gourd juice

PENDAHULUAN

Kolesterol merupakan komponen lemak atau zat lipid yang menjadi salah satu sumber energi, pembentukan hormon dan mengandung zat gizi seperti protein, vitamin, dan mineral. Sintesis kolesterol mencapai 70% terjadi dihati.¹ Jumlah kolesterol yang berlebihan dapat meningkatkan faktor resiko berbagai penyakit salah satunya penyakit jantung koroner.

Penyakit jantung koroner merupakan salah satu penyakit yang saat ini menjadi penyebab kematian utama di Indonesia yang jarang menimbulkan gejala. Penyakit jantung koroner adalah penyakit yang disebabkan oleh penyempitan atau spasme pembuluh darah koroner atau kombinasi keduanya pada jantung yang disebabkan oleh proses aterosklerosis.² WHO memprediksi sekitar 17 juta orang meninggal akibat penyakit jantung koroner dengan 80% dari data kematian tersebut terjadi pada negara yang berpendapatan rendah dan menengah.³ Jenis- jenis kolesterol yaitu, kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*) dengan normal ≤ 40

mg/dl, kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) dengan normal < 100 mg/dl, trigliserida dengan normal < 150 mg/dl, dan kolesterol total dengan normal < 200 mg/dl.⁴ Faktor peningkatan kadar kolesterol dapat disebabkan oleh makanan, usia, jenis kelamin, obesitas, aktivitas fisik, merokok, alcohol, stress, dan obat-obatan.^{5,6,7}

Pare (*Momordica charantia L.*) merupakan tanaman hortikultura sebagai obat tradisional oleh masyarakat Indonesia sejak zaman dahulu. Pare dapat tumbuh baik di berbagai tanah dan ketinggian hingga 1500 meter, suhu antara 25-30°C dan kelembapan udara sekitar 50-70%.⁸ Tanaman ini diketahui berasal dari India dan Myanmar dengan nama latin *Momordica* yang merujuk pada bentuknya yang bergerigi.⁹ Komposisi buah pare mengandung 91.8% air, 0.200% lemak, 4.2% karbohidrat, dan 1.4% serat.¹⁰ Bahan aktif pare yang dapat menurunkan kadar lemak dalam darah, seperti flavonoid yang berperan sebagai antilipid. Vitamin C pare memicu peningkatan HDL. Kadar vitamin A dan E di hati berperan sebagai

antioksidan, sedangkan vitamin B3 memiliki efek menurunkan kadar VLDL, kolesterol dan trigliserida. Selain itu, terdapat senyawa lainnya yaitu saponin, cucurbitacin (zat pahit momordikosid, momorkarin, momordisin, momordin, trikosapar acid, resin, resin acid dan unsur karantina.¹¹

Kandungan HDL adalah sekitar 25-30% fosfolipid, 15-20% kolesterol, 3% trigliserida, dan 45-59% protein.¹² . Peran HDL yaitu transport kolesterol terbalik, dimana kolesterol berlebih dikeluarkan dari pembuluh perifer dan diangkut kembali ke hati untuk pembuangan.¹³

Penelitian sebelumnya dengan pemberian jus buah pare pada mencit betina umur 10 bulan pada dosis 0,5-1,5 mL/40 g BB selama 10 hari mengakibatkan peningkatan kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*).¹⁴ Penelitian menggunakan tikus jantan berumur 2-3 bulan dengan dosis 71,1 mg/hari/tikus selama 4 minggu ditemukan kadar kolesterol HDL yang rendah mengalami peningkatan sebesar 133% pada tikus setelah

pemberian jus buah pare selama 4 minggu.¹⁵

METODE

Jenis penelitian ini adalah *true experimental* dengan rancangan *pre and post test with control group design*. Penelitian dilakukan di laboratorium terpadu FK UMSU pada bulan Desember 2022-Januari 2023. Populasi yang diteliti meliputi tikus putih (*Rattus norvegicus L*) jantan galur wistar berumur 2-3 bulan dengan berat badan 150-200 gram.

Sampel penelitian menggunakan rumus *Federer*, dengan menggunakan 4 kelompok yang masing-masing terdiri dari 6 sampel tikus. Pembagian kelompok sebagai berikut:

1. Kelompok kontrol negatif: diberikan pakan standart
2. Kelompok kontrol positif: diberikan induksi kuning telur sebanyak 5 mL
3. Kelompok perlakuan I: diberikan pakan induksi kuning telur sebanyak 5 mL kemudian diberikan jus buah pare dengan dosis 1,8 mL
4. Kelompok perlakuan II: diberikan pakan induksi kuning telur sebanyak 5 mL kemudian

diberikan jus buah pare murni dengan dosis 2,7 mL

Minggu pertama tikus di adaptasi, selanjutnya minggu kedua dilakukan induksi dengan kuning telur sebanyak 5 mL selama 1 minggu pada kelompok positif, perlakuan 1 dan perlakuan 2. Minggu ketiga diberikan jus buah pare pada perlakuan 1 dan perlakuan 2 selama 7 hari, sedangkan kelompok positif diberi kuning telur. Pengambilan darah dilakukan dari ekor tikus (vena lateralis) pada sebelum dan sesudah pemberian jus buah pare.

HASIL

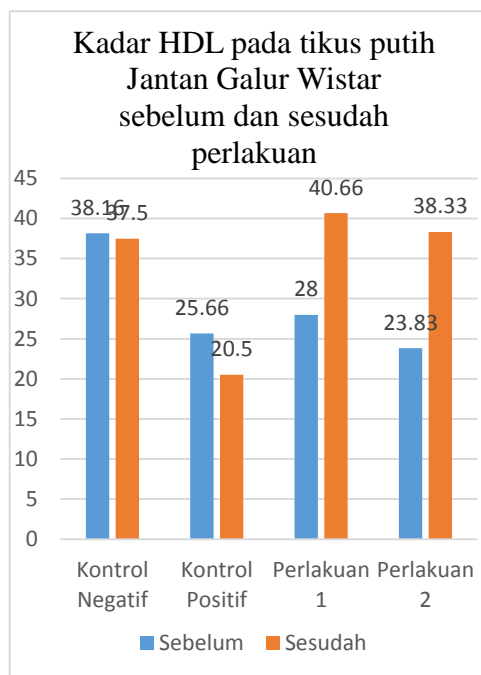
Berikut dibawah ini adalah rata-rata dan standar deviasi kadar HDL pada kelompok hewan coba, sebagai berikut:

Tabel 1. Kadar HDL pada tikus putih Jantan Galur Wistar sebelum dan sesudah perlakuan

Kelompok	Sebelum	Sesudah	Nilai P
	m Perlakuan	h Perlakuan	
Kontrol	38.16	37.50 ±	
Negatif	± 2.92	1.87	0.566
Kontrol	25.66	20.50 ±	
Positif	± 4.84	3.50	0.002*
Perlakuan	28.00	40.66 ±	
1	± 3.16	2.80	0.001*
Perlakuan	23.83	38.33 ±	
2	± 3.06	3.44	0.001*

Keterangan : * = berbeda bermakna

Berdasarkan Tabel 1 didapat hasil pada kelompok negatif dengan hasil tidak bermakna ($p > 0.05$) dengan nilai $p = 0.566$. Pada kelompok kontrol positif dengan nilai $p = 0.002$ dimana terdapat perubahan kadar HDL dengan terjadi penurunan kadar HDL setelah pemberian kuning telur, kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2 dengan nilai $p < 0.001$ dimana terdapat peningkatan kadar HDL setelah pemberian jus buah pare, yang berarti terdapat adanya hubungan antara pemberian jus buah pare terhadap kadar HDL pada tikus.



Berdasarkan Gambar 1. Terdapat perbandingan antara kelompok kontrol negatif dengan perlakuan. Kelompok perlakuan 1 dengan induksi kuning telur dijumpai rata-rata kadar HDL jauh dibawah dari kelompok kontrol negatif. Rata-rata kadar HDL selanjutnya meningkat menjadi kadar normal dan tidak jauh berbeda dengan hasil kontrol negatif setelah pemberian jus buah pare sebanyak 1.8 mL. Perbandingan rata-rata kelompok perlakuan 2 dengan pemberian induksi didapati hasil yang jauh dibawah dari kontrol negatif. Hasil rata-rata selanjutnya setelah pemberian jus buah pare sebanyak 2.7

mL mengalami peningkatan menjadi kadar normal yang tidak jauh berbeda dari kelompok kontrol negatif. Peningkatan kadar HDL ini meningkat sesuai dengan peningkatan dosis yang diberikan. Hasil antar perlakuan tersebut didapati dosis yang efektif dalam meningkatkan kadar HDL adalah pada perlakuan 1 dengan pemberian dosis pare sebanyak 1.8 mL sebab dosis ini sudah mampu meningkatkan kadar HDL menjadi kadar normal.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang didapat terdapat adanya peningkatan kadar HDL pada kelompok perlakuan 1 dan 2 setelah diberikan jus buah pare (*Momordica charantia L.*). Pada kelompok perlakuan 1 yang diberi jus buah pare sebanyak 1.8 mL setiap ekor tikus dan perlakuan 2 dengan dosis 2.7 mL pada setiap ekor tikus. Hasil dari data penelitian menunjukkan adanya hubungan antara pemberian jus buah pare (*Momordica charantia L.*) dengan peningkatan kadar HDL pada tikus dengan bermakna nilai $p < 0.005$.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang menggunakan

dengan dosis jus buah pare 71,1 mg/hari/tikus selama 4 minggu ditemukan kadar kolesterol HDL yang rendah mengalami peningkatan sebesar 133% pada tikus hiperkolesterol.¹⁵

Penelitian lainnya yang sejalan dengan penelitian ini yaitu penelitian dengan menggunakan pare sebanyak 100mL/kgBB selama 14 hari ditemukan jus buah pare lebih baik pengaruhnya terhadap kadar HDL.¹⁶

Penelitian yang dilakukan dengan pemberian kuning telur puyuh mengandung kolesterol sebesar 2138,17 mg/100g selama 7 hari dapat menurunkan kadar HDL dalam darah. Hal ini diakibatkan oleh tingginya kolesterol yang masuk bersama dengan makanan akan mengalami metabolisme di hepar menjadi kilomikron dan menuju sel-sel jaringan. Kilomikron HDL akan tidak mampu membawa LDL yang menumpukan di sel jaringan kembali menuju ke hepar untuk disekresi menjadi asam empedu apabila jumlah LDL-nya berlebih.¹⁶

Kandungan jus buah pare berupa vitamin B dan C, flavonoid, saponin, likopen, lutein, dan senyawa

antioksidan yang bermanfaat sebagai antilipid. Kandungan-kandungan ini dapat memicu pengeluaran Apo A-1 yang merupakan protein utama penyusun HDL sehingga kadar HDL meningkat. Kandungan vitamin C berfungsi melindungi kolesterol HDL dari aktivitas oksidasi lipid. Kandungan lutein sebagai antioksidan kuat dapat mengurangi lesi arterosklerosis dan berefek pada perlindungan dari HDL terhadap dari penyakit kardiovaskular lainnya.¹⁷

Salah satu kelas dari polifenol yaitu flavonoids. Adapun sub kelas flavonoid meliputi flavones, flavonols, flavanones, flavanols (catechin), chalcones, anthocyanidins, dan isoflavon. Kandungan flavonoid sebagai metabolit sekunder merupakan senyawa antioksidan polifenol alami yang dapat menurunkan kadar kolesterol dan kadar trigliserida dalam darah, melindungi pembuluh arteri dari kerusakan, dan mengurangi jumlah penimbunan di lapisan endotel pembuluh arteri. Flavonoid juga akan mengaktifkan enzim LCAT yang berfungsi mengubah kolesterol bebas menjadi kolesterol ester dan pada fase

pematangan HDL yang sangat berperan penting. Pembentukan Apo A-1 mRNA yang merupakan protein utama penyusun HDL juga dapat ditingkatkan oleh senyawa flavonoid sehingga kadar HDL dalam darah meningkat.¹⁶

Vitamin B3 (Niasin) berfungsi menurunkan produksi kolesterol total dengan menurunkan produksi VLDL serta sebagai koenzim dalam proses oksidasi glikolisis asam lemak dan mencegah penggumpalan trombosit. Niasin di intestinum dihidrolidid dan diabsorpsi menjadi asam nikotinat. Kelebihan niasin akan dibuang melalui urin. Kandungan vitamin B3 pada buah pare apabila dikonsumsi 3-6 gram setiap hari dapat menurunkan kolesterol total sebanyak 15-20%, menurunkan kadar trigliserida 40-50%, serta meningkatkan kadar HDL sampai 20%.⁹

Kandungan saponin bekerja dengan melakukan penekanan sintesis terhadap kolesterol. Mekanisme saponin yang berikatan dengan kolesterol sehingga menghambat absorpsi atau penyerapan kolesterol di intestinum dan selanjutnya akan diekskresikan

melalui feses, sehingga terjadi penurunan kadar kolesterol. Mekanisme lain dari saponin dapat berikatan dengan asam empedu sehingga sirkulasi enterohepatik asam empedu menurun dan ekskresi kolesterol meningkat.¹⁸

Kandungan lainnya Tanin, merupakan zat organik yang kompleks dan terdiri dari senyawa fenolik yang berfungsi sebagai antioksidan biologis. Tanin secara kimia dibagi menjadi empat golongan yaitu tanin terhidrolisis, tanin terkondensasi, tanin kompleks, pseudotanin. Tanin mampu menurunkan kadar kolesterol dengan cara mengurangi absorpsi kolesterol dan mengendalikan aktivitas proses hidrolisis lipoprotein. Aktivitas hidrolisis ini akan membentuk kompleks dengan protein, yang selanjutnya akan melapisi dinding intestinum yang pada yang akhir menghambat penyerapan kolestrol.¹⁹

Likopen merupakan salah satu jenis antioksidan yang sangat kuat dalam mencegah kerusakan pada tubuh yang disebabkan oleh radikal bebas. Mekanisme pencegahan ini melalui penghambatan mekanisme

oksidatif dari reaktivitas yang tinggi. Likopen memiliki senyawa 40-karbon atom asiklik yang larut dalam lemak yang mengandung 13 ikatan rangkap. Likopen meningkatkan fungsi HDL-C dengan peningkatan subtype HDL-C pada pengaturan aktivitas enzim dalam metabolisme HDL-C.²⁰

KESIMPULAN

Jus buah pare memiliki pengaruh pemberian jus buah pare (*Momordica charantia L.*) selama 7 hari dalam meningkatkan kadar HDL pada tikus putih jantan Galur Wistar yang diinduksi diet tinggi lemak.

REFERENSI

1. Naim MR, Sri S, Hadi S. Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Kolesterol pada Penderita Hipertensi di RSUD Syekh Yusuf Kabupaten Gowa. *J Media Laboran*. 2019;9(2):33-38.
2. Santosa WN, Baharuddin B. Penyakit Jantung Koroner dan Antioksidan. *KELUWIH J Kesehatan dan Kedokt*. 2020;1(2):98-103. doi:10.24123/kesdok.v1i2.256
3. Karyatin K. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner. *J Ilm Kesehat*. 2019;11(1):37-43. doi:10.37012/jik.v11i1.66
4. Langsted A, Nordestgaard BG. Nonfasting versus fasting lipid profile for cardiovascular risk prediction. *Pathology*. 2019;51(2):131-141. doi:10.1016/J.PATHOL.2018.09.062
5. Izumida T, Nakamura Y, Sato Y, Ishikawa S. Association among age , gender , menopausal status and small dense low- - density lipoprotein cholesterol : a cross- - sectional study. Published online 2021:1-7. doi:10.1136/bmjopen-2020-041613
6. Park C gyu, Kim C ho. Efficacy of a fixed dose combination of irbesartan and atorvastatin (Rovelito ®) in Korean adults with hypertension and hypercholesterolemia.

- Published online 2019:633-645.
7. DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/sf12205> Pengaruh Diet Tinggi Kolesterol terhadap Kadar TNF α Reza Adityas Trisnadi. 2021;12(April):132-134.
 8. Tanjungpura U. No Title. Published online 2021.
 9. Nanda Pratama A. Potensi Antioksidan Buah Pare (*Momordica Charantia L*) Terhadap Dislipidemia. *J Ilm Kesehatan Sandi Husada*. 2019;10 (2)(2):304-310. doi:10.35816/jiskh.v10i2.174
 10. Saeed F, Afzaal M, Niaz B, et al. Bitter melon (*Momordica charantia*): A natural healthy vegetable. *Int J Food Prop*. 2018;21(1):1270-1290. doi:10.1080/10942912.2018.1446023
 11. Ilmiah Kesehatan Sandi Husada J, Lisius Marbun R. Potential of Pare *Momordica charantia L* as a Lowering Level Blood Cholesterol. *Jiksh*. 2019;10(2):188-192. doi:10.35816/jiskh.v10i2.147
 12. Rahmasari I, Wahyuni ES. Efektivitas memordoca carantia (pare) terhadap penurunan kadar glukosa darah 1,2. 2019;9(1):57-64.
 13. Kosmas CE, Martinez I, Sourlas A, et al. High-density lipoprotein (HDL) functionality and its relevance to atherosclerotic cardiovascular disease. *Drugs Context*. 2018;7:1-9. doi:10.7573/dic.212525
 14. Shintawati R, Indraswati D. Lipid Level of Middle-Aged Female Mice Swiss Webster after Pare Juice *Momordica charantia L*. Administration. *Mkb*. 2010;43(2):93-97.
 15. Rohajatien U, Harijono, Estiasih T, Sri Wahyuni E. Bitter melon (*Momordica charantia L*) fruit decreased blood glucose level and improved lipid profile of streptozotocin induced hyperglycemia rats. *Curr Res Nutr Food Sci*. 2018;6(2):359-370. doi:10.12944/CRNFSJ.6.2.11
 16. Pratama AN, Mustofa S,

- Soleha TU, et al. Perbandingan Efek Jus Buah Pare (*Momordica charanti* L), Jus Biji Petai (*Parkia speciosa* Hassk) dan Kombinasi Keduanya Terhadap Kadar HDL (High Density Lipoprotein) Dan Kadar LDL (Low Density Lipoprotein) Darah Tikus Putih Jantan (*Rattus Norvegicus*. 2023;12:683-693.
17. Syadza MN, Studi P, Gizi I, Kedokteran F, Diponegoro U. 698_Muthia_Nada_Syadza.; 2014.
 18. Rahmayanti UR, Ayu IG, Danuyanti N, Zaetun S. Pemanfaatan Teh Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Kadar Kolesterol Total, Trigliserida Dan Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Dengan Hipertensi. *J Ilm Anal Kesehat.* 2022;8(2):119-133.
 19. Nugroho CA, Sumadji AR, Ganjari LE. Kadar Kolesterol, HDL dan LDL Mencit Hiperkolesterol dengan Perlakuan Ekstrak Daun Andong Merah. *JHIP - J Ilm Ilmu Pendidik.* 2022;5(11):4792-4796. doi:10.54371/jiip.v5i11.1137
 20. USMAN F. Tomat Untuk Pencegahan Penyakit Jantung. *J Kesehat.* 2020;13(1):31-37. doi:10.32763/juke.v13i1.181