

**PEMBERIAN BUAH BUNI (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) TERHADAP
KADAR KOLESTEROL TOTAL, LDL, HDL, DAN TRIGLISERIDA PADA
MENCIT (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) HIPERKOLESTEROLEMIA**

(Skripsi)

**Oleh
Nurul Isnaini
2117021027**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

**PEMBERIAN BUAH BUNI (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) TERHADAP
KADAR KOLESTEROL TOTAL, LDL, HDL, DAN TRIGLISERIDA PADA
MENCIT (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) HIPERKOLESTEROLEMIA**

Oleh

NURUL ISNAINI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS**

Pada

**Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PEMBERIAN BUAH BUNI (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) TERHADAP KADAR KOLESTEROL TOTAL, LDL, HDL, DAN TRIGLISERIDA PADA MENCIT (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) HIPERKOLESTEROLEMIA

Oleh

NURUL ISNAINI

Hiperkolesterolemia dapat dipengaruhi oleh konsumsi lemak berlebih. Untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah, terapi farmakologis dan non-farmakologis dapat digunakan seperti menggunakan HMG CoA reduktase, niasin, dll. Namun, obat-obatan ini memiliki berbagai efek negatif, seperti menyebabkan hilangnya fungsi kognisi hingga disfungsi pankreas dan hati. Salah satu tanaman yang berpotensi menurunkan kadar kolesterol yakni tanaman buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian jus buah buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) dan konsentrasi jus buah buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) yang paling efektif menurunkan kadar kolesterol total, LDL, HDL, dan trigliserida pada mencit jantan hiperkolesterolemia. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terbagi dalam 5 kelompok perlakuan dengan masing-masing 5 pengulangan. Hewan coba diberikan Makanan Diet Tinggi Lemak (MDTL) yang memiliki komposisi berupa propiltiourasil (PTU) 1,8 mg/200g BB mencit yang disuspensikan dalam *Pure Grain Alcohol* (PGA) 2% dan kuning telur puyuh 10 mL/KgBB. Perlakuan terdiri kontrol – (pakan standar), kontrol + (MDTL dan simvastatin 0,52 mg), P1 (MDTL dan 1 ml jus buah buni 20%), P2 (MDTL dan 1 ml jus buah buni 25%), dan P3 (MDTL dan 1 ml jus buah buni 30%). Perlakuan P1, P2, dan P3 diberikan MDTL selama 14 hari dan dilanjutkan dengan pemberian jus buah buni selama 14 hari. Data yang diperoleh berupa kadar kolesterol darah total, LDL, HDL, dan trigliserida yang kemudian dianalisis dengan menggunakan uji *One Way ANOVA* dengan taraf $\alpha = 5\%$ dan dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf $\alpha = 5\%$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian jus buah buni dapat menurunkan kadar kolesterol total, LDL, dan trigliserida, tetapi tidak dapat meningkatkan kadar HDL. Selain itu, pemberian buah buni efektif menurunkan kadar kolesterol total pada konsentrasi 30% dengan penurunan sebesar 79%, LDL pada konsentrasi 20% dengan penurunan sebesar 44%, dan trigliserida pada konsentrasi 30% dengan penurunan sebesar 15,58%.

Kata Kunci: *Antidesma bunius* (L.) Spreng., hiperkolesterolemia, profil lipid

ABSTRACT

EFFECT OF JUICE OF BERRY FRUIT (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) ON TOTAL CHOLESTEROL, LDL, HDL, AND TRIGLYCERIDE LEVELS IN MICE (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) WITH HYPERCHOLESTEROLEMIA

By

NURUL ISNAINI

Hypercholesterolemia can be influenced by excessive fat consumption. To lower blood cholesterol levels, pharmacological and non-pharmacological therapies can be used such as using HMG CoA reductase, niacin, etc. However, these drugs have various negative effects, such as causing loss of cognitive function to pancreatic and liver dysfunction. One of the plants that has the potential to lower cholesterol levels is the buni plant (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.). This study aims to determine the effect of giving berry juice (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) and the concentration of berry juice (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) which is most effective in lowering total cholesterol, LDL, HDL, and triglyceride levels in male hypercholesterolemic mice. This study used a Completely Randomized Design (CRD) which was divided into 5 treatment groups with 5 repetitions each. Experimental animals were given High Fat Diet (MDTL) consisting of propylthiouracil (PTU) 1.8 mg/200g mouse body weight suspended in 2% Pure Grain Alcohol (PGA) and 10 mL/KgBW quail egg yolk. The treatments consisted of control - (standard feed), control + (MDTL and simvastatin 0.52 mg), P1 (MDTL and 1 ml berry juice 20%), P2 (MDTL and 1 ml berry juice 25%), and P3 (MDTL and 1 ml berry juice 30%). Treatments P1, P2, and P3 were given MDTL for 14 days and continued with berry juice for 14 days. The data obtained were total blood cholesterol levels, LDL, HDL, and triglycerides which were then analyzed using the One Way ANOVA test with an α level of 5% and continued with the Duncan test at an α level of 5%. The results of the study showed that giving berry juice can reduce total cholesterol, LDL, and triglyceride levels, but cannot increase HDL levels. In addition, giving berry fruit effectively reduces total cholesterol levels at a concentration of 30% with a decrease of 79%, LDL at a concentration of 20% with a decrease of 44%, and triglycerides at a concentration of 30% with a decrease of 15.58%.

Keywords: *Antidesma bunius* (L.) Spreng., hypercholesterolemia, lipid profile

Judul Skripsi : **PEMBERIAN BUAH BUNI (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) TERHADAP KADAR KOLESTEROL TOTAL, LDL, HDL, DAN TRIGLISERIDA PADA MENCIT (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) HIPERKOLESTEROLEMIA**

Nama Mahasiswa : **Nurul Isnaini**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2117021027**

Jurusan/Program studi : **Biologi/S1 Biologi**

Fakultas : **Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

MENYETUJUI

Pembimbing I



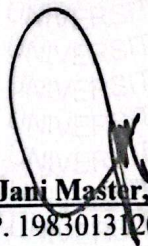
Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc.
NIP 196603051991032001

Pembimbing II



Dzul Fithria Mumtazah, M.Sc.
NIP 199105212019032020

Ketua Jurusan Biologi

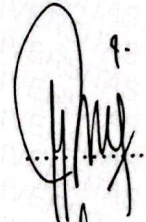


Dr. Jani Master, S.Si., M.Si
NIP. 198301312008121001

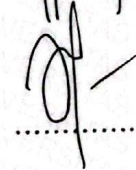
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

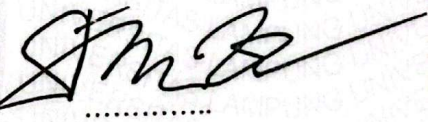
Ketua : Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc.



Sekretaris : Dzul Fithria Mumtazah, M.Sc.



Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Sutiyarso, M. Biomed



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.
NIP.197110012005011002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 12 Juni 2025

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Isnaini
NPM : 2117021027
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul:

**“PEMBERIAN BUAH BUNI (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) TERHADAP
KADAR KOLESTEROL TOTAL, LDL, HDL, DAN TRIGLISERIDA
PADA MENCIT (*Mus musculus* Linnaeus, 1758)
HIPERKOLESTEROLEMIA”**

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis di dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya sendiri berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil plagiat karya orang lain. Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ilmiah saya, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 24 Juni 2025

Yang Menyatakan



Nurul Isnaini

NPM 2117021027

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 18 Maret 2003. Penulis merupakan anak pertama dari 4 bersaudara oleh pasangan Bapak Nurjaya dan Ibu Mulyanah. Penulis beralamat di Jalan Khairil Anwar, Kecamatan Tanjung Karang Pusat, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung. Penulis mengawali pendidikan pertamanya di Taman Kanak-kanak Nurul Islam, Bandar Lampung di tahun 2008. Pada tahun 2009, penulis

melanjutkan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 1 Durian Payung, Bandar Lampung. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan di Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) 1 Bandar Lampung pada tahun 2015. Pada tahun 2018, penulis melanjutkan pendidikan di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 2 Bandar Lampung.

Pada tahun 2021, penulis tercatat sebagai salah satu mahasiswa Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN. Selama menempuh pendidikan di Jurusan Biologi FMIPA Unila, penulis pernah menjadi asisten praktikum untuk mata kuliah Genetika, Praktik Keterampilan Dasar Laboratorium (PKDL), dan Biologi Sel. Penulis aktif dalam berbagai organisasi kemahasiswaan, di antaranya Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) FMIPA Unila, sebagai Anggota Bidang Komunikasi, Informasi, dan Hubungan Masyarakat (Kominhum) pada tahun 2021–2022, serta menjabat sebagai Sekretaris Umum pada tahun 2022–2023. Penulis juga terlibat dalam kepanitiaan berbagai acara yang diselenggarakan oleh HIMBIO, seperti Pekan Konservasi Sumber Daya Alam (PKSDA) ke-XXVI dan XXVII sebagai anggota Divisi Kesekretariatan. Selain itu, penulis aktif di UKMF Pers Mahasiswa Natural FMIPA Unila, menjabat sebagai Sekretaris Bidang Kaderisasi pada tahun 2021–

2022 dan menjadi Anggota Multimedia pada tahun 2022–2023. Penulis juga pernah menjadi narasumber di berbagai kegiatan, antara lain sebagai pemandu dalam Latihan Keterampilan Manajemen Mahasiswa Tingkat Pra-Dasar (LKMM Pra-TD) dan Latihan Keterampilan Manajemen Mahasiswa Tingkat Dasar (LKMM-TD) yang diselenggarakan oleh HIMBIO FMIPA Unila pada tahun 2023 dan 2024, narasumber dalam Pelatihan Jurnalistik oleh HIMBIO pada tahun 2023, serta narasumber dalam pelatihan Microsoft Word dan Excel yang juga diselenggarakan oleh HIMBIO pada tahun 2023. Pada tahun 2024, penulis mengikuti program Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB) yang diselenggarakan oleh Kemendikbudristek dan ditempatkan di Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) sebagai Fasilitator Keamanan Pangan.

Pada bulan Desember 2023 – Februari 2024, penulis telah melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Balai Veteriner Lampung dengan Judul **“Analisis Serum Glutamat Piruvat Transaminase (SGPT) dan Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase (SGOT) pada Domba di Balai Veteriner Lampung.”** Kemudian, pada bulan Juni – Agustus 2024 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Braja Mulya, Kecamatan Braja Selehah, Kabupaten Lampung Timur, Lampung.

PERSEMBAHAN



Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, nikmat, hidayah, dan ridha-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan

Shalawat beriring salam selalu tucurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. yang dinantikan syafaatnya di *yaumul akhir*

Saya persembahkan skripsi ini untuk:

Orang tua yang sangat saya cintai dan sayangi, Bapak Nurjaya dan Ibu Mulyanah yang selalu memberikan kasih sayang dan cintanya, dukungan dengan sepenuh hati, motivasi yang tiada henti, pengorbanan waktu, tenaga, dan materi yang tak terganti, serta doa yang dipanjatkan tiada henti dalam mengiringi perjalanan hidup yang saya lalui.

Adik – adikku (Farrel, Dinda, dan Zaidan) yang selalu menghibur penulis ketika penat.

Bapak dan Ibu dosen yang telah membimbing dan mengarahkan saya dengan sangat sabar

Seluruh teman – teman seperjuanganku, sobat Julid, sobat BVV, dan sobat Pesuruh 2023 yang telah kebersamai dan berjuang dari awal, saat ini, dan seterusnya dalam setiap perjalanan hidup saya.

Diri Sendiri, yang telah kuat untuk tetap berdiri meski banyak angin dan badai yang mengahalau serta mampu menyelesaikan apa yang menjadi impiannya

MOTTO

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya Allah adalah benar”

(Q.S Ar-Ruum: 60)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Dia mendapat (pahala) dan (kebajikan) yang dikerjakannya dan mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang diperbuatnya”

(Q.S Al- Baqarah: 286)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

(Q.S Al – Insyirah: 5 – 6)

A lesson without pain is meaningless. That's because you can't gain something without sacrificing something in return

(Edward Elric, Fullmetal Alchemist: Brotherhood)

You don't have to be great to start, but you have to start to be great

(Zig Ziglar)

It's always seems impossible until it's done

(Nelson Mandela)

Setiap halaman yang kutulis adalah bukti bahwa aku belum menyerah

(Penulis)

SANWACANA

Alhamdulillahirobbilalamiin,

Puji syukur atas kehadiran Allah, Tuhan yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, yang telah memberikan segala nikmat dan karunia-Nya. Saya mengucapkan rasa syukur yang mendalam atas segala berkah dan bimbingan-Nya yang tak terhingga sehingga Skripsi dengan judul, “**Pemberian Buah Buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) Terhadap Kadar Kolesterol Total, LDL, HDL, dan Trigliserida Pada Mencit (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) Hiperkolesterolemia**” yang menjadi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Sains di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam proses penulisan skripsi ini, namun penulis sangat bersyukur karena mendapatkan banyak dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT. yang senantiasa melimpahkan rahmat, taufik, hidayah, serta kekuatan lahir dan batin kepada penulis, memberikan kemudahan dalam setiap langkah, menguatkan dalam setiap kesulitan, serta menghadirkan jalan hingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Kedua orang tua penulis, Bapak Nurjaya dan Ibu Mulyanah yang senantiasa mencurahkan cinta dan kasih sayang, memberikan doa sepanjang hayat, memberikan motivasi dalam membimbing penulis, serta kerja keras sehingga dapat mencukupi kebutuhan penulis dengan baik

3. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A, IPM., ASEAN Eng., selaku Rektor Universitas Lampung.
4. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si. selaku Dekan FMIPA Universitas Lampung
5. Bapak Dr. Jani Master, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung.
6. Ibu Dr. Kusuma Handayani, M.Si. selaku Kepala Program Studi S1 Biologi FMIPA Universitas Lampung.
7. Ibu Prof. Dr. Emantis Rosa, M. Biomed selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, dukungan, semangat, dan saran selama penulis perkuliahan sampai terselesainya skripsi ini.
8. Ibu Dr. Nuning Nurchayani, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu, membimbing, memotivasi, memberikan arahan, dan saran kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
9. Ibu Dzul Fithria Mumtazah, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu, membimbing, memotivasi memberikan arahan, dan saran kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
10. Bapak Prof. Dr. Sutyarso, M. Biomed. selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan banyak masukan, saran, kritik, motivasi, dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
11. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan sampai mencapai gelar sarjana
12. Seluruh staf dan karyawan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung atas dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan sampai mencapai gelar sarjana
13. Adik-adik saya (Farrel, Dinda, dan Zaidan) yang selalu menghibur saya ketika saya sedang penat.
14. Sahabat tersayang di grup Julid No Secret, Rara Nur Aini, Risa Dita Adifitri, dan Muhammad Gushafit yang selalu setia mendampingi, memberikan dukungan, membantu, dan mendengarkan keluh kesah, menghibur dan

menemani saya ketika di titik hampir menyerah serta mendampingi di setiap momen ketika saya melakukan penelitian dan perkuliahan.

15. Sahabat saya sejak saya SMP, BVV, Kholila Fadhliya, Mumtaz Annisa, dan Salsabila Azizah yang selalu menemani penulis sejak masa MTs hingga kuliah, mendengarkan, memberikan motivasi juga do'a dan saran serta masukan kepada saya ketika saya bimbang.
16. Risa Dita Adifitri, yang selalu ada untuk saya kapanpun dan dimanapun, membantu, memberikan nasihat, menemani penelitian, mendengarkan semua keluhan kesah, dan memotivasi saya untuk terus melanjutkan apa yang telah saya mulai.
17. *Partner in crime* saya, Muhammad Al Hafidz, yang selalu memberikan masukan dan arahan serta bantuan kepada saya sejak masih menjabat menjadi Presidium HIMBIO hingga menyandang gelar S1.
18. Teman-teman Pesuruh 2023 (Fannia, Hafid Hak, Yasmin, Wana, Fakhri, Cintya, Balya, Ika, Alya, Malika, Ihya, Intan, Harlina, Nela, dan Elisabeth) yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan selalu memberikan hiburan di kala penat.
19. Teman-teman Jurusan Biologi angkatan 2021 yang telah memberi dukungan dan semangat.
20. Kanda dan Yunda yang telah memberikan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih terdapat banyak kekurangan, baik dalam pelaksanaan penelitian maupun dalam penyusunan skripsi. Akan tetapi, penulis berharap semoga skripsi ini dapat diterima dan bermanfaat bagi kita yang membutuhkan.

Bandarlampung, 24 Juni 2025

Penulis

Nurul Isnaini

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
MENGESAHKAN	vi
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
PERSEMBAHAN.....	x
MOTTO	xi
SANWACANA	xii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	3
1.4 Hipotesis Penelitian	5

II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Profil Lipid	6
2.1.1 Lipid	6
2.1.2 Kolesterol Total	8
2.1.3 Trigliserida	10
2.1.4 <i>Low Density Lipoprotein</i> (LDL)	11
2.1.5 <i>High Density Lipoprotein</i> (HDL)	12
2.1.6 Jalur Metabolisme Kolesterol	13
2.2 Hiperkolesterolemia	15
2.3 Telur Burung Puyuh	17
2.4 <i>Pure Grain Alcohol</i> (PGA)	18
2.5 Simvastatin	18
2.6 Propiltiourasil (PTU)	19
2.7 Buah Buni (<i>Antidesma bunius</i> (L.) Spreng.)	20
2.7.1 Definisi Buah Buni	20
2.7.2 Morfologi Buah Buni	20
2.7.3 Klasifikasi Buah Buni	21
2.7.4 Manfaat Buah Buni	22
2.7.5 Senyawa Aktif Buah Buni	22
2.8 Mencit (<i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758)	25
III. METODE PENELITIAN	28
3.1 Waktu dan Tempat	28
3.2 Alat dan Bahan	28
3.3 Rancangan Percobaan	29
3.4 Pelaksanaan Penelitian	30
3.4.1 Persiapan Kandang dan Hewan Uji	30
3.4.2 Pembuatan Makanan Diet Tinggi Lemak (MDTL)	31
3.4.3 Persiapan Dosis Simvastatin	31
3.4.4 Persiapan Dosis Jus Buah Buni	31
3.4.5 Pembuatan Jus Buah Buni (<i>Antidesma bunius</i> (L.) Spreng.)	32
3.4.6 Pemberian Perlakuan pada Mencit	33
3.4.7 Pengukuran Kadar Kolesterol	35

3.5 Pengamatan Parameter	36
3.5.1 Kolesterol Total.....	36
3.5.2 <i>Low-Density Lipoprotein</i> (LDL)	36
3.5.3 <i>High-Density Lipoprotein</i> (HDL)	37
3.5.4 Trigliserida	37
3.6 Analisis Data	37
3.7 Diagram Alir Penelitian	38
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Rerata Kadar Kolesterol Total Darah Mencit	39
4.2 Rerata Kadar <i>High Density Lipoprotein</i> (HDL) Darah Mencit	43
4.3 Rerata Kadar <i>Low Density Lipoprotein</i> (LDL) Darah Mencit.....	47
4.4 Rerata Kadar Trigliserida Darah Mencit.....	49
V. SIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakteristik lipoprotein	8
2. Kelompok perlakuan penelitian	34
3. Rentang kadar kolesterol total (Kartikaningrum, 2018)	36
4. Rentang kadar kolesterol LDL (Kartikaningrum, 2018).....	36
5. Rentang kadar kolesterol HDL (Kartikaningrum, 2018)	37
6. Rentang kadar trigliserida (Noegroho dkk., 2020).....	37
7. Rerata Kadar Kolesterol Total Darah Mencit pada Hari ke-15 dan 30.....	39
8. Rerata Kadar HDL Darah Mencit pada Hari ke-15 dan 30.....	43
9. Rerata Kadar LDL Mencit pada Hari ke-15 dan 30 (Mean $\pm$ SEM).....	47
10. Rerata Kadar Trigliserida Darah Mencit pada Hari ke-15 dan 30	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lipoprotein (kilomikron, VLDL, LDL, dan HDL)	7
2. Struktur kolesterol dan sterol pada tanaman dan hewan.....	9
3. Jalur metabolisme LDL secara eksogen dan endogen	11
4. Metabolisme HDL dan <i>reverse cholesterol transfer</i>	13
5. Metabolisme lemak menjadi energi	14
6. Buah Buni (<i>Antidesma bunius</i> (L.) Spreng.).....	20
7. Morfologi tanaman Buni,	21
8. Stuktur kimia asam askorbat	23
9. Kerangka dasar karbon flavonoid	25
10. Mencit (<i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758)	26
11. Diagram alir penelitian.....	38
12. Sortasi buah buni.....	72
13. Persiapan sterilisasi alat	72
14. Sterilisasi gunting dengan alkohol 70%.....	72
15. Pemotongan ujung ekor mencit.....	72
16. Ujung ekor mencit yang telah terpotong	72

17. Pengambilan sampel darah dari arteri di ekor	72
18. Alat dan bahan pembuatan jus buah buni	72
19. Pembuatan konsentrasi jus buah buni	72
20. Pemberian Makanan Diet Tinggi Lemak (MDTL)	72
21. Penghalusan propiltiourasil	73
22. Penimbangan PTU dan simvastatin	73
23. Pemisahan kuning telur puyuh	73
24. Pengukuran larutan kuning telur puyuh	73
25. Pemindahan kuning telur puyuh ke wadah	73
26. Pemasukkan pelarut PGA	73
27. Strip Kolesterol Nesco Lipid.....	73
28. Alkohol 70%	73
29. Nesco Lipid	73
30. Sonde.....	73
31. Kertas penanda	73
32. Pipet darah.....	73

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi dan gaya hidup modern telah menyebabkan pola konsumsi yang kurang sehat, seperti meningkatnya konsumsi *junk food* yang mengandung lemak jenuh dan kalori tinggi, tetapi rendah nutrisi seperti protein, vitamin, dan mineral (Saputri dan Novitasari, 2021). Selain itu, sebagian besar orang Indonesia suka mengonsumsi gorengan yang mengandung lemak jenuh (Yuningrum dkk., 2022). Pola makan yang tidak sehat ini dapat menyebabkan timbulnya penyakit seperti penyakit jantung, diabetes, dan stroke.

Indonesia termasuk salah satu negara dengan penyakit kardiovaskular tertinggi (Chairani dkk., 2024). Terdapat banyak faktor risiko untuk penyakit kardiovaskular, salah satunya adalah hiperkolesterolemia (Sugiyama *et al.*, 2020). Hiperkolesterolemia dapat dipengaruhi oleh konsumsi lemak berlebih (Melati dkk., 2021). Lemak jenuh mempunyai risiko untuk menyumbat peredaran darah ke jantung, dan lemak jenuh juga dapat menyebabkan peningkatan kolesterol total dan kolesterol LDL (Yuningrum dkk., 2022).

Pada 2023, sebanyak 37,4% penduduk Indonesia usia 3 tahun ke atas biasa mengonsumsi makanan berlemak, berkolesterol, dan atau gorengan satu kali atau lebih dalam sehari (Kementerian Kesehatan RI, 2023). Pada tahun 2019, sekitar 17,9 juta orang, atau 32% dari total kematian global, disebabkan oleh penyakit kardiovaskular (Bachtiar dkk., 2024). Prevalensi penderita hiperkolesterolemia yang berusia 25-34 tahun sebesar 9,3% dan yang berusia 55-64 tahun sebesar 15,5% (Lestari dkk., 2023).

Berdasarkan karakteristik jenis kelamin, data penduduk Indonesia yang berusia di atas 15 tahun memiliki kadar kolesterol LDL di atas nilai normal. Persentase wanita adalah 4,4% dari total (17.438) dan laki-laki adalah 2,4% dari total (17.382) (Risikesdas, 2018).

Untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah, terapi farmakologis dan non-farmakologis dapat digunakan (Agung, 2021). Pengobatan farmakologi mencakup penggunaan obat antihiperkolesterolemia seperti penghambat 3-hidroksi 3-metil-glutaril coenzim A-reduktase (HMG CoA reduktase), niasin, fibrat, resin terikat asam empedu, dan penghambat absorpsi kolesterol (Benge, 2020). Inhibitor absorpsi kolesterol, niasin, empedu sekuestran, dan *fibrates* adalah agen farmakologi lainnya yang umum digunakan untuk mengobati hiperkolesterolemia. Namun, obat-obatan ini memiliki berbagai efek negatif yang dapat menghambat pengobatan dan kualitas hidup (Gusnelti dan Nurjanah, 2022). Efek yang tidak diinginkan (*adverse effect*) dari obat-obatan tersebut yakni miopati, hilangnya fungsi kognisi, neuropati, disfungsi pankreas dan hati, serta disfungsi seksual (Putri., 2020). Pengobatan non-farmakologi untuk menurunkan kadar kolesterol LDL yakni dengan melakukan perubahan pada gaya hidup dan mengikuti pola makan yang sehat. Selain itu, mengonsumsi tanaman herbal juga dapat membantu menurunkan hiperkolesterolemia.

Salah satu tanaman yang berpotensi menurunkan kadar kolesterol yakni tanaman buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.). Buah buni mengandung flavonoid dan asam organik. Buah ini juga mengandung *catechhin*, *procyanidin* B1, dan *procyanidin* B2, yang merupakan bentuk dasar dari antioksidan. Selain itu, buah ini juga mempunyai kandungan asam-asam organik seperti asam tartat, asam askorbat, asam sitrat, asam benzoat, asam malat, asam oksalat, asam laktat dan asam asetat (Julyaningsih dkk., 2022). Asam askorbat dan senyawa antosianin memiliki peran dalam penurunan kadar kolesterol darah. Asam askorbat dapat membantu reaksi hidroksilasi dalam pembentukan garam empedu. Meningkatnya garam empedu maka

ekskresi kolesterol juga akan meningkat sehingga dapat menurunkan kadar kolesterol darah (Bakri., 2022).

Berdasarkan pemaparan di atas, maka dilakukanlah penelitian mengenai Pengaruh Pemberian Buah Buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) terhadap Kadar Kolesterol Total, LDL, HDL, dan Trigliserida Pada Mencit (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) dengan Hiperkolesterolemia. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana pemberian jus buah buni dapat mempengaruhi profil lipid darah mencit yang mengalami hiperkolesterolemia akibat pola makan tinggi lemak. Dengan menggunakan model hewan, diharapkan dapat diperoleh data yang signifikan mengenai efektivitas buah buni sebagai intervensi diet dalam mengatasi masalah hiperkolesterolemia.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini yakni sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh pemberian jus buah buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) terhadap kadar kolesterol total, LDL, HDL, dan trigliserida pada mencit jantan hiperkolesterolemia.
2. Mengetahui konsentrasi jus buah buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) yang paling berpengaruh terhadap kadar kolesterol total, LDL, HDL, dan trigliserida pada mencit jantan hiperkolesterolemia.

1.3 Kerangka Pemikiran

Hiperkolesterolemia merupakan kondisi medis yang ditandai oleh tingginya kadar kolesterol dalam darah, terutama LDL (*low density lipoprotein*).

Kondisi ini dapat meningkatkan risiko berbagai penyakit kardiovaskular, seperti penyakit jantung koroner dan stroke, karena penumpukan plak di arteri. Hiperkolesterolemia dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk pola makan yang tidak sehat, kurangnya aktivitas fisik, obesitas, dan faktor genetik. Pola makan yang tidak sehat, terutama yang mengandung lemak trans tinggi dapat berkontribusi signifikan terhadap hiperkolesterolemia.

Contohnya yakni penggunaan minyak jelantah yang telah digunakan berulang kali pada makanan dapat menghasilkan senyawa berbahaya yang memperburuk profil lipid darah.

Kolesterol total, LDL (*low-density lipoprotein*), HDL (*high-density lipoprotein*), dan trigliserida merupakan parameter penting dalam pengukuran kadar kolesterol dalam darah yang digunakan untuk menilai risiko penyakit kardiovaskular. Kolesterol total mencakup semua jenis kolesterol yang ada dalam darah, sedangkan LDL sering disebut sebagai "kolesterol jahat" karena tingginya kadar LDL dapat menyebabkan penumpukan plak pada arteri. Di sisi lain, HDL dikenal sebagai "kolesterol baik" karena membantu mengangkut kolesterol dari arteri kembali ke hati untuk dipecah dan dikeluarkan dari tubuh, sehingga mengurangi risiko penyakit jantung. Trigliserida merupakan jenis lemak lain dalam darah, juga penting untuk diukur, karena kadar trigliserida yang tinggi dapat berkontribusi pada risiko kardiovaskular.

Pengobatan hiperkolesterolemia dapat dilakukan melalui metode non-farmakologis yakni menggunakan tanaman herbal. Salah satu tanaman yang berpotensi menurunkan kadar kolesterol yakni tanaman buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.). Buah buni mengandung cukup banyak flavonoid dan asam organik. Selain itu, buah buni juga mengandung asam askorbat yang dapat membantu reaksi hidroksilasi dalam pembentukan garam empedu. Meningkatnya garam empedu maka ekskresi kolesterol juga akan meningkat sehingga dapat menurunkan kadar kolesterol darah. Berdasarkan hal di atas, maka dilakukanlah penelitian mengenai Pengaruh Pemberian Buah Buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) terhadap Kadar Kolesterol Total, LDL, HDL, dan Trigliserida Pada Mencit (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) dengan Hiperkolesterolemia. untuk mengetahui bagaimana pemberian jus buah buni dapat mempengaruhi profil lipid darah mencit yang mengalami hiperkolesterolemia akibat pola makan tinggi lemak.

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini yakni sebagai berikut.

1. Jus buah buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) berpengaruh terhadap kadar kolesterol total, LDL, HDL, dan trigliserida pada mencit jantan hiperkolesterolemia.
2. Perbedaan konsentrasi jus buah buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) berpengaruh terhadap kadar kolesterol total, LDL, HDL, dan trigliserida pada mencit jantan hiperkolesterolemia.

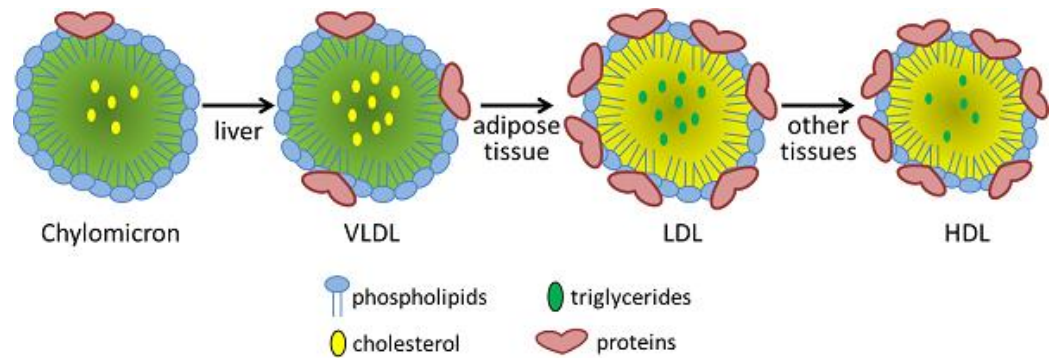
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Lipid

2.1.1 Lipid

Lipid atau lemak adalah senyawa organik yang banyak terdapat dalam jaringan sel, tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut non-polar seperti eter, kloroform, dan benzena. Lipid bersifat non-polar atau hidrofobik. Komponen utama lipid adalah trigliserida, yaitu ester gliserol yang terikat dengan tiga asam lemak yang dapat bervariasi. Rumus kimia trigliserida adalah $\text{CH}_2\text{COOR}-\text{CHCOOR}'-\text{CH}_2-\text{COOR}''$, di mana R, R', dan R'' masing-masing merupakan rantai alkil yang panjang. Ketiga asam lemak tersebut adalah RCOOH , $\text{R}'\text{COOH}$, dan $\text{R}''\text{COOH}$. Panjang rantai asam lemak pada trigliserida yang ditemukan secara alami dapat bervariasi, tetapi yang paling umum adalah 16, 18, atau 20 atom karbon (Mamuaja, 2017).

Lipid berfungsi sebagai penyekat panas dalam jaringan subkutan dan sekeliling organ tertentu dan bekerja sebagai penyekat listrik (*electrical insulator*) yang memungkinkan perambatan cepat gelombang depolarisasi sepanjang syaraf bermielin. Kandungan lemak dalam jaringan syaraf tinggi. Kombinasi lemak dan protein (lipoprotein) merupakan unsur sel yang penting, terdapat pada kedua membrana sel dan mitokondria dalam sitoplasma yang berfungsi sebagai alat pengangkut lipid dalam darah (Siregar dan Makmur, 2020).



Gambar 1. Lipoprotein (kilomikron, VLDL, LDL, dan HDL)

Lipid plasma diangkut ke jaringan dalam bentuk lipoprotein, yang terdiri dari kolesterol ester, kolesterol bebas, trigliserida, fosfolipid, dan protein yang disebut apolipoprotein. Terdapat enam lipoprotein utama dalam plasma, yaitu kilomikron, *very low-density lipoprotein* (VLDL), *intermediate-density lipoprotein* (IDL), *low-density lipoprotein* (LDL), *high-density lipoprotein* (HDL), dan Lp(a). Struktur lipoprotein tersebut dapat dilihat pada Gambar 1. Sebagian besar lipid plasma diangkut dalam bentuk lipoprotein yang mengandung ApoB, seperti kilomikron, VLDL, IDL, LDL, dan Lp(a). Di antara partikel-partikel ApoB, partikel VLDL mengangkut sebagian besar trigliserida plasma, meskipun konsentrasi trigliserida plasma tidak selalu berkorelasi dengan jumlah partikel VLDL. Kolesterol plasma yang diangkut oleh partikel ApoB dikenal sebagai non-HDL-C, sementara partikel LDL membawa sebagian besar kolesterol plasma (Erwinanto dkk., 2022).

Dari total serum kolesterol, *kolesterol low-density lipid* (K-LDL) berkontribusi antara 60-70% dan memiliki apolipoprotein yang dikenal sebagai apo B-100 (apo B). Kolesterol LDL merupakan lipoprotein aterogenik utama dan menjadi target utama dalam penanganan dislipidemia. Di sisi lain, kolesterol HDL berkontribusi sekitar 20-30% dari total kolesterol serum, dengan apolipoprotein utamanya adalah apo A-1 dan apo A-II. (Aman dkk., 2019).

Karakteristik Lipoprotein Plasma menurut Erwinanto dkk. (2022) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik lipoprotein

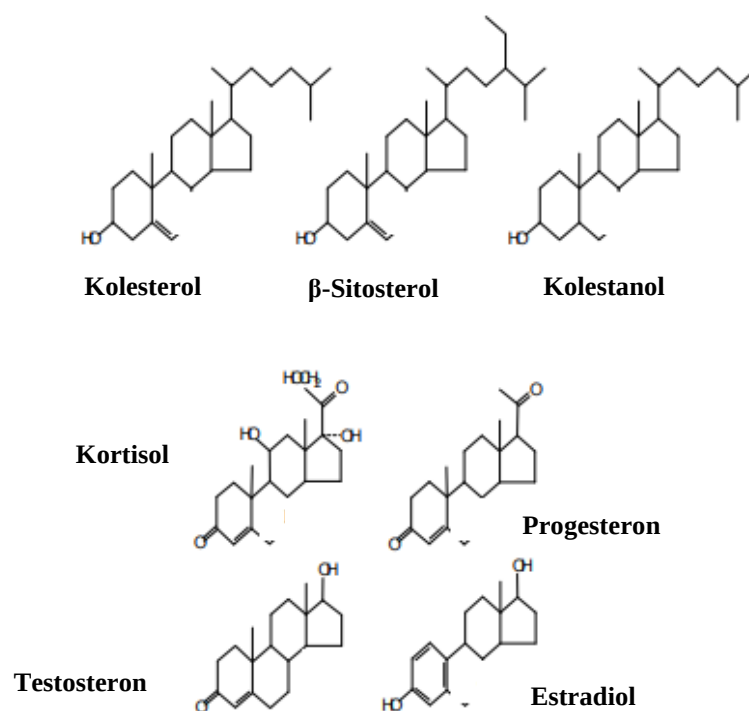
Jenis Lipoprotein	Densitas (g/mL)	Diameter (nm)	TG (%)	Ester kolesterol (%)	PL (%)	Kolesterol (%)	Apolipoprotein	
							Utama	Lainnya
Kilomikron	<0,95	80 - 100	90 - 95	2 - 4	2 - 6	1	ApoB-48	ApoA-I, A-II, A-IV, A-V
VLDL	0,95-1,006	30-80	50-65	8-14	12-16	4-7	ApoB-100	ApoA-I, C-II, C-III, E, A-V
IDL	1,006 – 1,019	25 – 30	25 – 40	20 – 35	16 – 24	7 – 11	ApoB-100	ApoC-II, C-III, E
LDL	1,019 – 1,063	20 – 25	4 – 6	34 – 35	22 – 26	6 -15	ApoB-100	
HDL	1,063 – 1,210	8 – 13	7	10 – 20	55	5	ApoA-I	ApoA-II, C-III, E, M
Lp(a)	1,006 – 1,125	25 - 30	4 - 8	35 - 46	17 - 24	6 - 9	Apo(a)	ApoB-100

2.1.2 Kolesterol Total

Kolesterol berfungsi sebagai prekursor bagi semua steroid lain dalam tubuh, termasuk kortikosteroid, hormon seks, asam empedu, dan vitamin D. Kolesterol ditemukan dalam makanan yang berasal dari hewan, seperti daging, hati, otak, dan kuning telur. Sebagian besar kolesterol dalam tubuh dihasilkan melalui sintesis, sementara sisanya berasal dari asupan makanan. Meskipun hampir semua sel dalam tubuh dapat mensintesis kolesterol, sebagian besar proses sintesis terjadi di hati (Siregar dan Makmur, 2020).

Dalam klasifikasinya, kolesterol termasuk dalam golongan steroid, yaitu jenis lipid yang tidak dapat tersabunkan. Steroid adalah molekul kompleks yang larut dalam lemak dan terdiri dari empat cincin yang saling terhubung. Sterol adalah jenis steroid yang paling umum, dan kolesterol adalah sterol utama yang ditemukan pada jaringan hewan. Kolesterol, bersama dengan senyawa turunan esternya dan lemak rantai panjang, merupakan komponen penting dalam plasma lipoprotein serta

membran sel bagian luar (Saragih, 2011). Struktur kolesterol dan sterol pada tanaman dan hewan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur kolesterol dan sterol pada tanaman dan hewan

Kolesterol adalah lipid amphipatik yang berfungsi sebagai komponen esensial dalam struktur membran dan lapisan luar lipoprotein plasma. Kolesterol hadir dalam jaringan dan lipoprotein plasma baik sebagai kolesterol bebas maupun yang terikat dengan asam lemak rantai panjang dalam bentuk kolesterol ester. Kolesterol dalam jaringan disintesis dari asetil CoA dan dikeluarkan dari tubuh sebagai kolesterol atau garam empedu. Lipoprotein berperan dalam mengangkut kolesterol bebas dalam sirkulasi untuk menjaga keseimbangan kolesterol di dalam lipoprotein dan membran (Siregar dan Makmur, 2020). Kadar kolesterol normal pada mencit adalah 40-130 mg/dl. Apabila nilai kadar kolesterol melebihi nilai tersebut maka dikatakan hiperkolesterolemia (Erni *et al.*, 2014).

2.1.3 Triglicerida

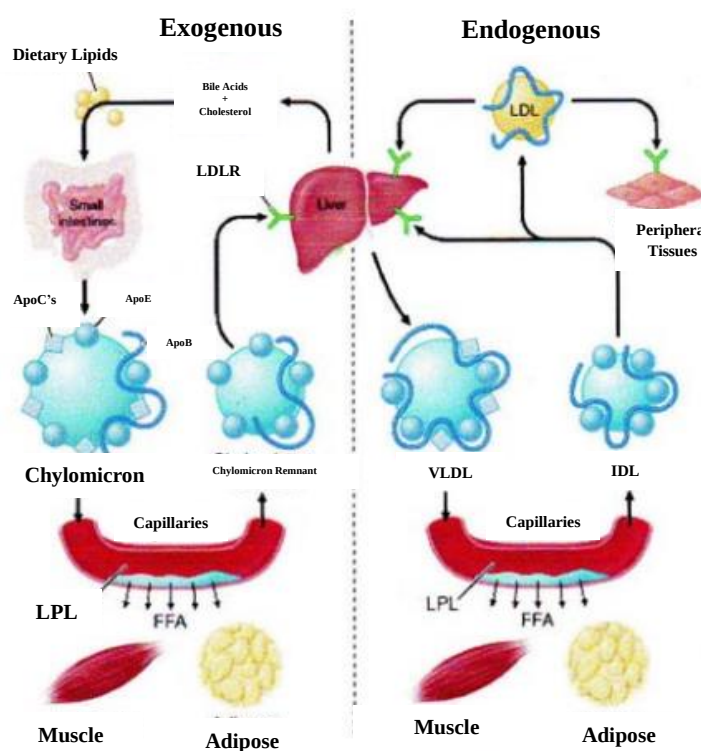
Triglicerida adalah bentuk lemak yang disimpan untuk energi dan merupakan bentuk yang paling umum dalam makanan serta jaringan tubuh. Sebagian karbohidrat yang dikonsumsi diubah menjadi triglicerida, yang kemudian disimpan dan digunakan sebagai sumber energi. Lebih dari setengah total energi yang digunakan oleh sel berasal dari asam lemak yang dihasilkan dari triglicerida atau secara tidak langsung dari karbohidrat (Siregar dan Makmur, 2020).

Di dalam plasma, triglicerida diangkut dalam bentuk VLDL dan IDL selama keadaan puasa, atau keduanya ditambah kilomikron saat tidak puasa. Oleh karena itu, VLDL, IDL, dan kilomikron disebut sebagai lipoprotein yang kaya triglicerida. Risiko penyakit kardiovaskular meningkat jika kadar triglicerida puasa melebihi 150 mg/dL. Semakin tinggi konsentrasi triglicerida, semakin kecil ukuran partikel LDL, sehingga hubungan antara kadar triglicerida yang tinggi dan kejadian *Atherosclerotic Screening CardioVascular Disease* (ASCVD) mungkin lebih dipengaruhi oleh peningkatan *small dense* LDL yang bersifat aterogenik (Erwinanto dkk., 2022).

Triglicerida dapat disintesis dari asam lemak. Asam lemak diaktifkan menjadi asil KoA oleh enzim asil KoA sintetase dengan menggunakan ATP dan KoA. Dua molekul asil KoA bergabung dengan gliserol 3-fosfat untuk membentuk 1,2-diasilgliserol fosfat (fosfatidat) melalui dua tahap yakni pertama, lisofosfatidat yang dikatalisis oleh gliserol 3-fosfat asiltransferase, dan kemudian oleh 1 asil gliserol 3-fosfat asiltransferase. Fosfatidat kemudian diubah oleh fosfatidat fosfahidrolase menjadi 1,2-diasilgliserol. Di mukosa usus, monoasilgliserol dikonversi menjadi 1,2-diasilgliserol. Selanjutnya, asil KoA diesterifikasi dengan diasilgliserol untuk membentuk triasilgliserol, yang dikatalisis oleh diasilgliserol asiltransferase (Siregar dan Makmur, 2020).

2.1.4 Low Density Lipoprotein (LDL)

Low density lipoprotein (LDL) merupakan mediator dari kolesterol dan kolesterol ester masuk ke dalam jaringan. Kolesterol bebas dipindahkan dari jaringan oleh HDL dan ditransport ke hati untuk dikonversi menjadi asam empedu dalam proses yang dikenal sebagai reverse cholesterol transport (Siregar dan Makmur, 2020).



Gambar 3. Jalur metabolisme LDL secara eksogen dan endogen

Metabolisme LDL melibatkan jalur metabolisme eksogen dan endogen, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Sebagian kolesterol LDL diangkut ke hati dan jaringan steroidogenik lainnya, seperti kelenjar adrenal, testis, dan ovarium, yang memiliki reseptor kolesterol-LDL, yang dimediasi oleh apoB-100. Lipoprotein LDL kemudian didegradasi di hepatosit, melepaskan kolesterol yang digunakan untuk biosintesis VLDL, sintesis membran, atau sebagai prekursor dalam biosintesis asam empedu. Asam empedu dan kolesterol bebas akan dibawa ke kantong empedu. Sebagian kecil kolesterol-LDL juga dapat masuk ke subendotel, mengalami oksidasi, dan ditangkap oleh reseptor *scavenger-A* (SR-A)

pada makrofag, kemudian difagositosis oleh makrofag yang berubah menjadi sel busa (*foam cell*). Semakin tinggi kadar kolesterol-LDL dalam plasma, semakin banyak kolesterol yang akan mengalami oksidasi dan ditangkap oleh makrofag. Jumlah kolesterol yang teroksidasi tergantung pada kadar kolesterol yang terdapat dalam LDL (Jim, 2013).

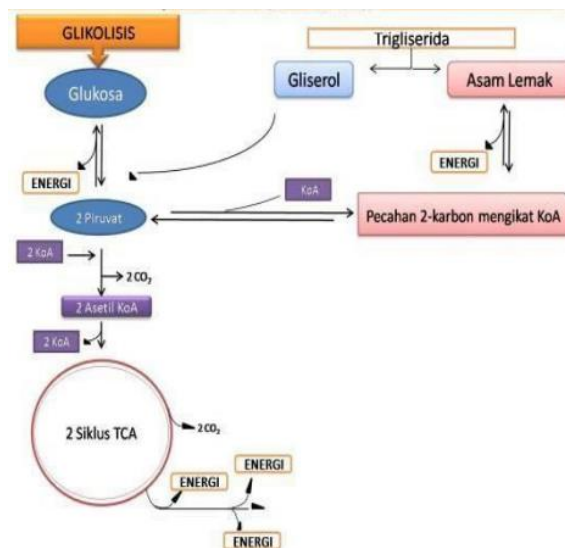
2.1.5 *High Density Lipoprotein (HDL)*

Dari hati, kolesterol diangkut oleh lipoprotein yang disebut LDL (*Low Density Lipoprotein*) ke sel-sel tubuh yang membutuhkannya, termasuk sel-sel otot jantung dan otak, agar dapat berfungsi dengan baik. Kelebihan kolesterol akan diangkut kembali oleh lipoprotein yang dikenal sebagai HDL (*High Density Lipoprotein*) untuk dibawa kembali ke hati, di mana kolesterol tersebut diurai dan dibuang ke dalam kantong empedu sebagai asam empedu. Protein utama yang membentuk HDL adalah Apo-A (apolipoprotein). HDL memiliki kandungan lemak yang lebih sedikit dan kepadatan yang tinggi, sehingga lebih berat (Utama dan Indasah, 2021).

ApoA-I adalah apoprotein utama dari HDL dan juga ditemukan dalam kilomikron. Jenis ini merupakan apoprotein yang paling banyak di dalam serum serta berfungsi sebagai kofaktor untuk *lecithin cholesterol acyltransferase* (LCAT). ApoA-I diproduksi oleh usus dan hati, dan juga terdeteksi pada permukaan sisa lipoprotein selama proses lipolisis. ApoA-II adalah apoprotein kedua yang paling banyak dalam HDL setelah ApoA-I. ApoA-IV berikatan dengan kilomikron, sementara ApoA-V aktif di dalam hepatosit dan juga ditemukan dalam HDL (Jim, 2013).

dilepaskan ke dalam sel epitel usus (enterosit). Di dalam sel ini asam lemak dan monogliserida segera dibentuk menjadi trigliserida (lipid) dan berkumpul berbentuk gelembung yang disebut kilomikron. Selanjutnya kilomikron ditransportasikan melalui pembuluh limfe dan bermuara pada vena kava, sehingga bersatu dengan sirkulasi darah. Kilomikron ini kemudian ditransportasikan menuju hati dan jaringan adiposa (Gambar 5). Di dalam sel-sel hati dan jaringan adiposa, kilomikron segera dipecah menjadi asam-asam lemak dan gliserol (Mamuaja, 2017).

Selanjutnya asam-asam lemak dan gliserol tersebut, dibentuk kembali menjadi simpanan trigliserida. Sewaktu-waktu jika membutuhkan energi dari lipid, maka trigliserida dipecah menjadi asam lemak dan gliserol, untuk ditransportasikan menuju sel-sel untuk dioksidasi menjadi energi. Proses pemecahan lemak jaringan ini dinamakan lipolisis. Asam lemak tersebut ditransportasikan oleh albumin ke jaringan yang memerlukan dan disebut sebagai asam lemak bebas (*free fatty acid/FFA*) (Mamuaja, 2017).



Gambar 5. Metabolisme lemak menjadi energi

Jika sumber energi dari karbohidrat telah mencukupi, maka asam lemak mengalami esterifikasi yaitu membentuk ester dengan gliserol menjadi trigliserida sebagai cadangan energi jangka panjang. Jika sewaktu-waktu tidak tersedia sumber energi dari karbohidrat barulah asam lemak

dioksidasi. Selanjutnya sebagaimana asetil KoA dari hasil metabolisme karbohidrat dan protein, asetil KoA dari jalur ini pun akan masuk ke dalam siklus asam sitrat sehingga dihasilkan energi (Mamuaja, 2017).

Di sisi lain, jika kebutuhan energi sudah mencukupi, asetil KoA dapat mengalami lipogenesis menjadi asam lemak dan selanjutnya dapat disimpan sebagai trigliserida. Beberapa lipid non gliserida disintesis dari asetil KoA. Asetil KoA mengalami kolesterologenesis menjadi kolesterol. Selanjutnya kolesterol mengalami steroidogenesis membentuk steroid. Asetil KoA sebagai hasil oksidasi asam lemak juga berpotensi menghasilkan badan-badan keton (aseto asetat, hidroksibutirat dan aseton). Proses ini dinamakan ketogenesis. Badan-badan keton dapat menyebabkan gangguan keseimbangan asam-basa yang dinamakan *asidosis metabolic* (Mamuaja, 2017).

2.2 Hiperkolesterolemia

Kolesterol adalah senyawa lemak berlipid yang sebagian besar diproduksi di hati, sementara sisanya diperoleh dari makanan (Marbun dkk., 2022). Hiperkolesterolemia adalah kondisi yang ditandai oleh peningkatan kadar kolesterol total dalam darah melebihi 240 mg/dL. Kenaikan kadar kolesterol di atas normal dapat meningkatkan risiko penyakit jantung dan *cerebrovascular accident* (CVA) yang berbahaya. Penyebab peningkatan kadar kolesterol ini dapat berasal dari faktor genetik maupun sekunder akibat penyakit lain (Hariadini, 2020). Kolesterol tinggi juga dapat memicu penyakit jantung koroner karena dapat menyebabkan sumbatan di pembuluh darah perifer, yang mengurangi pasokan darah ke jantung. Selain itu, kolesterol tinggi dapat menjadi faktor penyebab hipertensi dan stroke. Penyebab hiperkolesterolemia meliputi faktor keturunan, konsumsi makanan tinggi lemak, kurangnya aktivitas fisik, dan kebiasaan merokok (Suwaibah, 2021).

Kadar kolesterol total yang normal dalam plasma orang dewasa berkisar antara 120 hingga 200 mg/dL. Hiperkolesterolemia terjadi ketika konsentrasi

kolesterol total mencapai ≥ 240 mg/dL, LDL ≥ 160 mg/dL, HDL < 40 mg/dL, dan trigliserida ≥ 150 mg/dL. Peningkatan kadar HDL dapat memperkecil rasio kolesterol total terhadap HDL, di mana setiap penurunan satu unit rasio ini dapat mengurangi risiko infark miokard sebesar 53%. Kadar tinggi kolesterol LDL, kolesterol total, dan rendahnya kadar HDL dapat meningkatkan risiko hiperkolesterolemia (Ardian dkk., 2020).

Hiperkolesterolemia tidak menunjukkan gejala spesifik dan hanya dapat dideteksi melalui pemeriksaan kadar kolesterol dalam darah. Kadar kolesterol yang tinggi berkorelasi dengan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular dan obesitas. Semakin tinggi kadar kolesterol, semakin besar pula risiko terjadinya penyakit kardiovaskular. Berbagai faktor dapat mempengaruhi kadar kolesterol, termasuk pola makan yang tidak sehat, kebiasaan olahraga, jenis kelamin, dan kebiasaan merokok. Pola makan yang buruk, seperti konsumsi makanan tinggi lemak jenuh dan kurangnya aktivitas fisik, dapat menyebabkan penumpukan lemak dalam tubuh (Rahmawati dkk., 2022).

Berbagai klasifikasi dislipidemia dapat ditemukan dalam literatur, namun yang paling mudah digunakan adalah pembagian antara dislipidemia primer dan sekunder. Dislipidemia sekunder merujuk pada dislipidemia yang terjadi akibat penyakit lain. Dislipidemia primer disebabkan oleh kelainan genetik. Pasien dengan dislipidemia sedang umumnya mengalami hiperkolesterolemia poligenik atau dislipidemia kombinasi familial. Dislipidemia berat biasanya disebabkan oleh hiperkolesterolemia familial, dislipidemia remnan, dan hipertrigliseridemia primer. Sementara itu, dislipidemia sekunder terjadi akibat kondisi kesehatan lain, seperti hipotiroidisme, sindrom nefrotik, diabetes melitus, dan sindrom metabolik (Aman dkk., 2023).

Pengelolaan penyakit primer dapat membantu memperbaiki kondisi dislipidemia. Dalam konteks ini, pengobatan untuk penyakit primer harus menjadi prioritas. Namun, pada pasien diabetes melitus, penggunaan obat hipolipidemik sangat dianjurkan karena risiko koroner pada pasien ini

tergolong tinggi. Pasien diabetes melitus memiliki risiko yang setara dengan pasien penyakit jantung koroner. Pankreatitis akut juga merupakan manifestasi umum dari hipertrigliseridemia berat (Aman dkk., 2023).

2.3 Telur Burung Puyuh

Burung puyuh merupakan salah satu dari banyak unggas yang ditemukan di dunia. Meskipun hewan ini tergolong sebagai jenis burung, burung puyuh termasuk yang sulit terbang (Kiroh dkk., 2021). Puyuh adalah unggas daratan yang memiliki ukuran tubuh kecil dan memakan biji-bijian serta serangga kecil. Jenis puyuh yang sering dibudidayakan adalah puyuh Jepang (*Coturnix coturnix japonica*), yang mulai bertelur pada umur 42 hari. Beberapa keunggulan yang dimiliki oleh ternak puyuh antara lain adalah kemampuan produksi telurnya yang cepat dan tinggi (Gubali dkk., 2021).

Burung puyuh adalah jenis burung yang tidak dapat terbang karena memiliki ukuran tubuh yang relatif kecil (Yana, 2020). Selain itu, burung puyuh memiliki kemampuan untuk menghasilkan telur dengan cepat dan merupakan sumber protein hewani yang lebih baik dibandingkan dengan kandungan protein telur ayam dan telur itik (Ramadhan dan Hermawan, 2024). Selain menghasilkan daging, puyuh juga menghasilkan produk telur dengan tingkat produktivitas yang tinggi. Di sisi lain, terdapat permasalahan kesehatan yang diakibatkan oleh konsumsi telur puyuh yang berlebihan. Sebagian masyarakat membatasi konsumsi telur puyuh karena kandungan kolesterol dalam kuning telur yang sangat tinggi. Kolesterol yang tinggi dapat disebabkan oleh tingginya kolesterol dalam pakan serta karakteristik metabolisme kolesterol selama proses sintesis kuning telur (Djaelani, 2018). Meskipun tinggi kandungan gizinya, telur puyuh mengandung kolesterol sebanyak 16–17% (Akerina, 2021). Konsumsi telur puyuh dengan kandungan kolesterol yang tinggi dapat memicu timbulnya beberapa penyakit, seperti gagal jantung dan aterosklerosis (Zulhaidar dkk., 2017).

2.4 Pure Grain Alcohol (PGA)

Pure Grain Alcohol (PGA) atau Alkohol gandum murni adalah jenis alkohol yang dibuat melalui proses distilasi. Alkohol ini diproduksi dengan cara memfermentasi dan menyuling gandum, seperti jagung, gandum, atau jelai, sehingga menghasilkan alkohol dengan kadar tinggi yang hampir seluruhnya berupa etanol murni. Alkohol gandum murni biasanya memiliki kadar alkohol sekitar 95% hingga 96% berdasarkan volume, sehingga sangat kuat. Kadar alkohol yang tinggi ini membuatnya tidak cocok untuk dikonsumsi dalam bentuk murni. Alkohol gandum murni memiliki berbagai kegunaan, termasuk dalam produksi minuman beralkohol, sebagai pelarut di laboratorium dan industri, sebagai sumber bahan bakar, serta sebagai bahan pembersih. Alkohol ini juga sering digunakan sebagai desinfektan untuk pengobatan. Karena kandungan alkoholnya yang tinggi, alkohol gandum murni tidak boleh dikonsumsi dalam bentuk murni, karena dapat sangat beracun dan berbahaya. Namun, jika diencerkan dengan benar dan digunakan dalam produksi minuman beralkohol, alkohol ini dapat dikonsumsi dengan aman (Jackson, 2024).

2.5 Simvastatin

Simvastatin adalah salah satu obat yang digunakan untuk mengatasi hiperlipidemia dan termasuk dalam kelompok obat kelas II menurut *Biopharmaceutical Classification System* (BCS), karena memiliki kelarutan rendah dalam air namun permeabilitas yang baik di dalam tubuh (Sopyan dkk., 2019). Meskipun hanya dikonsumsi sekali sehari, bioavailabilitas simvastatin setelah pemberian secara oral cukup rendah, hanya mencapai 5% (Ahmad dkk., 2023). Penggunaan simvastatin dalam dosis tinggi dapat menyebabkan efek samping, seperti miopati dan rhabdomyolisis (Kusumasari, 2023).

Simvastatin adalah contoh obat yang termasuk dalam kelompok statin dan sering digunakan sebagai terapi farmakologi lini pertama untuk mengatasi hiperkolesterolemia. Mekanisme kerja simvastatin adalah dengan menghambat enzim *3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase* (HMGCR). Dengan

menghambat enzim ini, simvastatin mengurangi produksi kolesterol intraseluler, yang berakibat pada penurunan kadar kolesterol dalam darah. Selain itu, penggunaan simvastatin juga meningkatkan ekspresi reseptor kolesterol LDL di hati, sehingga menurunkan kadar kolesterol LDL dalam darah. Statin, termasuk simvastatin, sering dipilih karena kemampuannya yang lebih efektif dalam menurunkan kadar kolesterol LDL dibandingkan dengan obat antihiperkolesterolemia lainnya (Budi dan Sijabat, 2023).

2.6 Propiltiourasil (PTU)

Propiltiourasil (PTU) adalah senyawa yang umum digunakan untuk mengobati hipertiroidisme dengan cara mengurangi biosintesis hormon *thyroxine* (T4) dan *triiodothyronine* (T3). Namun, penggunaan PTU dapat menyebabkan efek samping, seperti peningkatan kadar lipid darah dan akumulasi lemak di jaringan adiposa (Wu *et al.*, 2020). PTU juga dapat meningkatkan risiko dislipidemia pada tikus yang diberi diet tinggi lemak. Selain itu, kombinasi penggunaan PTU dan diet tinggi lemak dapat meningkatkan kadar glukosa darah pada mencit (Sasmita dkk., 2023).

Mekanisme kerja PTU melibatkan penghambatan enzim thyroperoxidase dan 5' deiodinase, yang mengakibatkan penurunan sintesis hormon tiroid. Penurunan ini selanjutnya menyebabkan penurunan ekspresi reseptor LDL dan peningkatan *sterol regulatory element-binding protein* (SREBP), yang berkontribusi pada peningkatan kadar kolesterol dalam darah (Vitaloka dkk., 2017). Selain itu, hormon tiroid dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah dengan cara meningkatkan pembentukan LDL di hati yang mengakibatkan peningkatan pengeluaran kolesterol dari sirkulasi. Kekurangan hormon tiroid mengakibatkan katabolisme kolesterol menurun, sehingga terjadi peningkatan kolesterol dalam darah (Nuralifah dkk., 2020).

2.7 Buah Buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.)

2.7.1 Definisi Buah Buni

Buah buni tergolong dalam kategori buah beri, dengan nama ilmiah *Antidesma bunius* (L.) Spreng. Rasanya manis saat sudah matang, sementara buah yang berwarna kemerahan cenderung sedikit asam. Secara morfologi, semua lapisan pembungkusnya lunak, sedangkan lapisan dalamnya tebal, lembut, dan berair. Buah buni kaya akan kandungan vitamin C, protein, lemak, karbohidrat, dan kalsium (Gitama dan Widayanthi, 2020). Visualisasi buah buni dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 6. Buah Buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.)

Tanaman buni ditemukan di berbagai daerah tropis, termasuk Asia, Afrika, Amerika, dan kawasan Kepulauan Pasifik, dengan jumlah mencapai 150 spesies. Sesuai dengan namanya, secara morfologis, buah ini termasuk dalam kategori buah buni atau buah majemuk bertangkai, yang terkelompok dalam satu rangkaian yang kompak (Laga dkk., 2023).

2.7.2 Morfologi Buah Buni

Tanaman buni tumbuh subur di berbagai jenis hutan, termasuk hutan hijau basah, hutan dipterokarpa, dan hutan jati. Tanaman ini dapat ditemukan di tepi hutan, sepanjang sungai, di pinggir jalan, serta di semak-semak bambu, dengan tinggi mencapai 15 hingga 30 meter. Daunnya yang hijau lebat menyediakan keteduhan yang baik, sementara kulit batangnya berwarna abu-abu kemerahan (Islam *et al.*, 2018).



Gambar 7. Morfologi tanaman Buni,
A. batang; B. pohon; C. buah dan daun

Buah buni terbentuk dari bunga yang muncul di terminal atau aksiler, disusun dalam bulir dengan jumlah yang banyak, dan memiliki panjang antara 6 hingga 20 cm. Bunga jantan terletak di posisi duduk dengan kelopak berbentuk mangkuk yang terdiri dari 3 hingga 4 kelopak pendek, di mana setiap kelopak berbentuk bulat dan memiliki 3 hingga 4 benang sari berwarna kemerahan (Islam *et al.*, 2018).

Bunga betina memiliki tangkai dan kelopak berbentuk mangkuk yang mengarah ke atas seperti lonceng. Visualisasi pohon buni dapat dilihat pada Gambar 6. Pada fase muda, buah buni berwarna hijau, setelah matang, warnanya berubah menjadi kuning, kemerahan, kemudian berlanjut menjadi merah tua kebiruan, dan akhirnya menjadi biru gelap keunguan (Islam *et al.*, 2018).

2.7.3 Klasifikasi Buah Buni

Klasifikasi tanaman buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) menurut Islam *et al.* (2018), yakni sebagai berikut.

Kingdom : Plantae
Phylum : Tracheophyta
Class : Magnoliopsida
Order : Euphorbiales
Family : Euphorbiaceae
Genus : *Antidesma*
Species : *Antidesma bunius* (L.) Spreng.

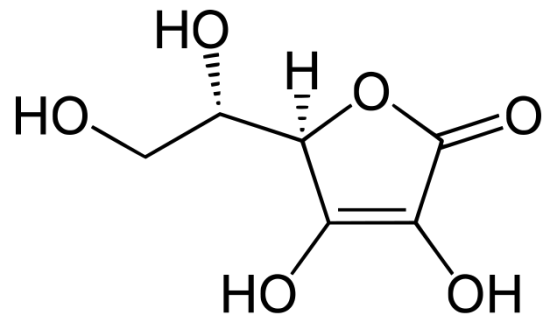
2.7.4 Manfaat Buah Buni

Seluruh bagian tanaman buni diketahui memiliki khasiat obat. Daunnya digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi gangguan kulit, sifilis, dan gigitan ular. Buahnya dapat diolah menjadi jus beralkohol yang sehat serta dimasak bersama ikan atau makanan lainnya. Buah *Antidesma bunius* (L.) Spreng. mengandung anti-toksin yang secara tradisional digunakan untuk mengelola diabetes, hipertensi, masalah lambung, disentri, gangguan pencernaan, dan sembelit. Akarnya dimanfaatkan sebagai antihelminik dan juga dianjurkan untuk mengatasi batuk, sakit perut, dan gangguan pencernaan. Selain itu, kulit kayu *A. bunius* Linn secara tradisional digunakan sebagai agen diabetes di Asia (Tajbin *et al.*, 2021).

2.7.5 Senyawa Aktif Buah Buni

a) Asam Askorbat

Asam askorbat, yang dikenal sebagai vitamin C, adalah salah satu bentuk antioksidan yang secara alami ditemukan dalam tumbuhan. Senyawa ini berfungsi sebagai metabolit utama yang memiliki peran penting sebagai antioksidan (Nugroho, 2020). Asam askorbat dapat melawan radikal bebas yang dapat merusak sel dan jaringan, termasuk melindungi lensa mata dari kerusakan oksidatif akibat radiasi. Selain itu, asam askorbat sangat penting untuk meningkatkan sistem imun dan mencegah berbagai penyakit, serta berperan dalam pembentukan kolagen dan hormon yang dibutuhkan oleh tubuh, serta membantu penyerapan zat besi (Asmal, 2023).



Gambar 8. Stuktur kimia asam askorbat

Asam askorbat merupakan polihidroksi alkohol dan juga ketolaktan yang larut dalam air, dengan bagian tengah yang terdiri dari cincin karbon beranggota lima (Gambar 7). Sifat reduksi yang kuat yang menjadi ciri khas asam askorbat dihasilkan oleh keberadaan ikatan rangkap pada karbon C2 dan C3, serta empat gugus hidroksil yang terletak pada posisi C2, C3, C5, dan C6. Selain itu, karena kedekatan antara gugus hidroksil dan karbonil, asam askorbat berfungsi sebagai donor hidrogen atau elektron yang ideal, menjadikannya kofaktor penting dalam banyak reaksi enzimatik pada organisme hidup (Gegotec and Skrzydlewska, 2023).

Asam askorbat terdapat secara alami dalam konfigurasi L. Bentuk teroksidasi dari asam askorbat, yang disebut asam dehidroaskorbat, hanya memiliki aktivitas biologis pada konfigurasi L. Pada sebagian besar mamalia, asam askorbat sangat penting untuk fungsi yang optimal dan dapat diproduksi melalui jalur multistep yang dimulai dari glukosa (Gegotec and Skrzydlewska, 2023).

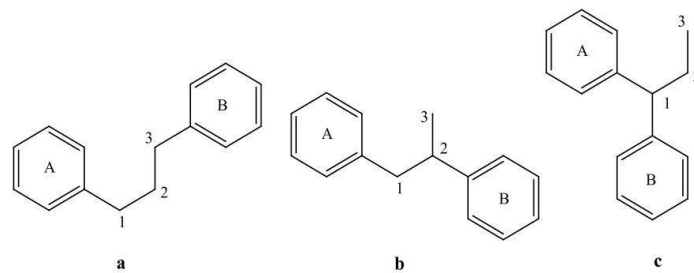
b) Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa metabolit sekunder yang ditemukan pada tumbuhan, tetapi tidak ada pada alga, mikroorganisme, bakteri, lumut, atau jamur. Senyawa flavonoid termasuk dalam

kelompok senyawa fenol terbesar yang ada di alam dan terdiri dari 15 atom karbon atau lebih, yang sebagian besar dapat ditemukan dalam berbagai jenis tumbuhan. Flavonoid juga dikenal sebagai vitamin P dan citrin, serta berfungsi sebagai pigmen yang dihasilkan oleh beberapa tanaman untuk memberikan warna pada bunga. Senyawa ini memberikan warna alami, termasuk merah, ungu, biru, dan kuning, yang dapat ditemukan dalam tumbuhan (Heliawati, 2018).

Lebih dari 2000 jenis flavonoid yang berasal dari tumbuhan telah diidentifikasi, termasuk senyawa antosianin, flavonol, dan flavon. Antosianin, yang berasal dari bahasa Yunani anthos (bunga) dan kyanos (biru tua), adalah pigmen berwarna yang umumnya ditemukan pada bunga berwarna merah, ungu, dan biru. Pigmen ini juga dapat ditemukan di berbagai bagian tumbuhan lainnya, seperti buah, batang, daun, dan bahkan akar. Flavonoid sebagian besar terakumulasi dalam vakuola sel tumbuhan, meskipun sintesisnya terjadi di luar vakuola (Julianto, 2019).

Flavonoid merupakan turunan fenol dengan struktur dasar fenilbenzopiron (tokoferol), yang dicirikan oleh kerangka 15 karbon di mana dua cincin benzena (C6) terikat pada satu rantai propan (C3), membentuk susunan C6-C3-C6. Struktur ini terdiri dari satu cincin teroksigenasi dan dua cincin aromatis. Terdapat tiga jenis struktur yang dihasilkan, yaitu 1,3-diarilpropan (flavonoid), 1,2-diarilpropan (isoflavonoid), dan 1,1-diarilpropan (neoflavonoid). Ketiga struktur ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 9. Kerangka dasar karbon flavonoid (a) Flavonoid, (b) Isoflavonoid, (c) Neoflavonoid (Sumber: Heliawati, 2018)

Flavonoid termasuk dalam kelompok polifenol, sehingga memiliki sifat kimia yang mirip dengan senyawa fenol:

1. Bersifat asam, yang memungkinkan larut dalam basa;
- 2) Merupakan senyawa polar karena mengandung beberapa gugus hidroksil;
- 3) Memiliki aktivitas antibakteri, karena flavonoid sebagai turunan fenol dapat merusak struktur dan mengubah mekanisme permeabilitas dinding sel bakteri;
- 4) Berfungsi sebagai antioksidan, di mana kemampuan flavonoid menjalankan fungsi ini tergantung pada struktur molekulnya; posisi gugus hidroksil berperan penting dalam aktivitas antioksidan dan kemampuan menetralkan radikal bebas (Heliawati, 2018).

2.8 Mencit (*Mus musculus* Linnaeus, 1758)

Mencit (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) adalah hewan yang umum digunakan sebagai model dalam penelitian kolesterol, karena memiliki kesamaan signifikan dalam hematologi dan genom dengan manusia (Mariana dkk., 2020). Mencit termasuk dalam keluarga Muridae. Mencit termasuk dalam filum Chordata, yang berarti memiliki *chorda* dorsalis, batang saraf dorsal tunggal, serta celah insang pada fase embrioniknya, meskipun tidak berfungsi sebagai alat pernapasan. Mencit dikelompokkan dalam kelas mamalia. Sebagaimana

diketahui, mamalia adalah kelompok hewan vertebrata yang berada pada tingkat perkembangan tertinggi. Istilah "mamalia" merujuk pada ciri khas anggota kelompok ini, yaitu adanya kelenjar mammae atau kelenjar susu yang dapat memproduksi air susu (pada betina) untuk diberikan kepada keturunannya (Suwaibah, 2021). Morfologi mencit dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 10. Mencit (*Mus musculus* Linnaeus, 1758)

Menurut Suwaibah (2021), klasifikasi mencit yakni sebagai berikut.

Kingdom : Animalia
 Filum : Chordata
 Subfilum : Vertebrata
 Class : Mamalia
 Subclass : Theria
 Ordo : Rodentia
 Subordo : Myomorpha
 Family : Muridae
 Subfamily : Murinae
 Genus : *Mus*
 Species : *Mus musculus* Linnaeus, 1758

Umumnya mencit memiliki rambut berwarna putih atau keabu-abuan dengan perut yang sedikit lebih pucat, serta mata yang berwarna merah atau hitam. Mencit memiliki tubuh kecil, dengan siklus estrus yang pendek dan teratur,

berkisar antara 4 hingga 5 hari. Mencit jantan biasanya memiliki berat badan sekitar 18-35 gram. Umumnya, mencit dapat hidup antara 1 hingga 2 tahun dan mencapai kedewasaan pada usia 35-60 hari. Spesies *Mus musculus* Linnaeus, 1758 memiliki masa reproduksi sekitar 1,5 tahun, dengan durasi kehamilan antara 19 hingga 21 hari. Berat dewasa mencit rata-rata berada di antara 18-35 gram, sedangkan berat lahirnya sekitar 0,5-1,0 gram. Suhu rektal mencit berkisar antara 35-39 °C, dengan laju pernapasan 140-180 kali per menit, dan denyut jantung 600-650 kali per menit (Rudini dkk., 2021).

Mencit merupakan sekelompok hewan pengerat yang sering digunakan dalam berbagai penelitian klinis kesehatan. Hewan ini dipilih sebagai hewan percobaan karena secara ekonomi tergolong murah dan mudah untuk ditangani, serta dapat beradaptasi dengan lingkungan baru dengan baik. Mencit sangat cocok sebagai model penelitian penyakit manusia karena memiliki kesamaan DNA dan ekspresi gen; sekitar 98% gen manusia juga ditemukan pada mencit dan tikus. Selain itu, mencit memiliki kemiripan dengan manusia dalam sistem reproduksi, sistem saraf, serta dalam hal penyakit dan kecemasan (Abdulkadir dkk., 2022).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Maret 2025. Pembuatan jus buah buni dilakukan di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Proses aklimatisasi hewan uji, pemberian simvastatin dan makanan diet tinggi lemak (MDTL), serta pemberian jus buah buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) dilakukan di Unit Pemeliharaan Hewan Coba di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Selanjutnya, untuk proses pengambilan sampel darah mencit dan pengecekan kadar kolesterol total, LDL, HDL, serta trigliserida dilakukan di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kandang mencit berupa bak plastik berukuran 30 x 25 x 10 cm dilengkapi dengan kawat kasa untuk menutup bak plastik agar mencit tidak keluar, tempat pakan dan minumannya, sekam sebagai alas tempat mencit, jarum suntik sebagai alat untuk mengambil darah mencit, *sprit* 1 ml dan sonde lambung untuk pemberian MDTL pada mencit, batang pengaduk, erlenmeyer, kanula, *mixer*, gelas ukur, gunting, mortar dan alu untuk membuat jus buah buni, alat digital (Nesco Lipid) untuk mengukur kadar kolesterol (kolesterol total, LDL, HDL, dan trigliserida), *spidol*, *strip* kolesterol untuk mendeteksi kadar

kolesterol dalam darah dengan menggunakan alat Nesco Lipid, toples, timbangan analitik, dan wadah.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah buah buni (*Antidesma bunius* Linn), air suling, 25 ekor mencit jantan dengan berat badan 20 - 40 gr, simvastatin, pakan standar berupa *pellet*, Makanan Diet Tinggi Lemak (MDTL) yang terdiri dari propiltiourasil (PTU) 1,8 mg/200g BB mencit, *Pure Grain Alcohol* (PGA) 2%, dan kuning telur 10 mL/KgBB, tisu untuk membersihkan luka mencit, serta alkohol sebagai bahan untuk membersihkan luka pada mencit.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan menggunakan mencit jantan sebagai hewan uji. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 kali ulangan. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah data primer adalah data penelitian yang diperoleh langsung dari subjek penelitian dengan cara mengambil darah menggunakan jarum suntik lalu diukur melalui strip kolesterol dengan menggunakan alat digital Nesco Lipid untuk mendapatkan kadar kolesterol total, LDL, HDL, dan trigliserida. Menurut Federer (1991), untuk menghitung besar sampel digunakan rumus sebagai berikut.

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

Nilai t pada rumus tersebut adalah jumlah perlakuan yang diberikan selama percobaan. Nilai n merupakan jumlah pengulangan atau jumlah sampel dalam setiap kelompok perlakuan. Dari rumus di atas dapat dilakukan perhitungan besaran sampel sebagai berikut.

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

$$(n-1) (6-1) \geq 15$$

$$(n-1) (5) \geq 15$$

$$(n-1) \geq 15/5$$

$$n-1 \geq 3$$

$$n \geq 4$$

Dari rumus yang digunakan, diperoleh jumlah sampel yang digunakan adalah 4 ekor mencit per kelompok. Pada penelitian ini digunakan 5 mencit perkelompok sebagai bentuk antisipasi terhadap mencit yang mungkin mengalami kematian. Maka, jumlah sampel yang diperlukan untuk percobaan ini adalah sebanyak 30 ekor mencit.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam 8 tahap, yaitu: persiapan kandang dan hewan uji, pembuatan makanan diet tinggi lemak (MDTL), persiapan dosis simvastatin, pembuatan jus buah buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.), persiapan dosis pemberian jus buah buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.), uji penurunan kolesterol pada mencit (*Mus musculus* Linnaeus, 1758), pengukuran kadar kolesterol, pemeriksaan parameter dan analisis data.

3.4.1 Persiapan Kandang dan Hewan Uji

Kandang mencit yang digunakan sebanyak 25 unit beserta penutupnya dicuci hingga bersih dan diberi alas berupa sekam padi. Dalam penelitian ini digunakan mencit jantan sebanyak 25 ekor dengan berat badan 20-40 gram. Sebelum penelitian dimulai, mencit diaklimatisasi selama 7 hari dalam kondisi laboratorium. Setiap hari mencit diberi pakan standar dan air minum *ad libitum*.

3.4.2 Pembuatan Makanan Diet Tinggi Lemak (MDTL)

Pemberian makanan tinggi lemak ini bertujuan untuk meningkatkan kadar kolesterol total plasma tikus. Makanan diet tinggi lemak yang diberikan terdiri propiltiourasil (PTU) 1,8 mg/200g BB mencit yang disuspensikan dalam *Pure Grain Alcohol* (PGA) 2% dan kuning telur 10 mL/KgBB sebagai penginduksi yang dapat meningkatkan kolesterol (Nofianti dkk, 2015). Kemudian, campuran ini diaduk dengan batang pengaduk hingga homogen untuk memastikan bahwa semua komponen tercampur dengan baik. Kuning telur puyuh dipilih karena memiliki kandungan yang dapat menaikkan kadar kolesterol dibandingkan dengan kuning telur yang lainnya, kandungan kolesterol pada telur puyuh yaitu 168 mg/butir (Tuginah dkk., 2020).

3.4.3 Persiapan Dosis Simvastatin

Dosis simvastatin yang digunakan mengikuti penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Surialaga (2013), untuk hewan mencit yaitu dengan dosis:

$$= 0,0026 \times 10 \text{ mg}/20\text{gBB}$$

$$= 0,026 \text{ mg}/20\text{gBB}$$

Dosis yang digunakan pada mencit yaitu :

$$= 0,026 \text{ mg/g} \times 30 \text{ g (bb mencit)}$$

$$= 0,052 \text{ mg/ekor/hari}$$

Dosis tersebut telah terbukti mampu menurunkan kadar kolesterol total mencit secara signifikan.

3.4.4 Persiapan Dosis Jus Buah Buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.)

Berdasarkan penelitian Bakri (2022), dosis jus buah buni yang paling berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol pada mencit

adalah diberikan dengan konsentrasi 15%. Untuk itu, dosis yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- P1 dengan konsentrasi 20%
- P2 dengan konsentrasi 25%,
- P3 dengan konsentrasi 30%.

Kemudian, masing-masing konsentrasi diberikan peroral sebanyak 1 ml/ekor/hari.

3.4.5 Pembuatan Jus Buah Buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.)

Pada penelitian ini, digunakan jus buah buni dibandingkan ekstrak buah buni karena berdasarkan penelitian Margata dkk. (2020) yang membandingkan efektivitas pemberian ekstrak dan jus buah bit terhadap penurunan kolesterol tikus putih, pemberian jus buah lebih efektif dalam menurunkan kadar kolesterol. Awalnya, buah buni terlebih dahulu dicuci bersih dengan air kemudian ditiriskan supaya keberadaan air bekas pencucian tidak mengkontaminasi jus. Jus buah buni dengan konsentrasi 20% sebanyak 4 ml yang akan diberikan kepada 4 mencit dibuat dengan menimbang 0,8 gram buah buni dan 3,2 ml air. Buah buni dimasukkan ke dalam mortar, lalu dihaluskan buah buni dengan alu hingga mencapai tekstur yang lembut dan homogen. Setelah itu, air 0,8 ml ditambahkan dalam campuran buah yang telah dihaluskan. Campuran diaduk dengan alu hingga semua bahan tercampur rata dan menghasilkan jus yang halus. Selanjutnya, campuran disaring dengan kertas saring untuk memisahkan ampas dari jus. Jus tersebut kemudian dibagi menjadi 4 bagian yang sama, sehingga setiap mencit menerima 1 ml jus buni.

Jus buah buni dengan konsentrasi 25% sebanyak 4 ml yang akan diberikan kepada 4 mencit dibuat dengan menimbang 1 gram buah buni dan 3 ml air. Buah buni dimasukkan ke dalam mortar, lalu dihaluskan dengan alu hingga mencapai tekstur yang lembut dan

homogen. Setelah itu, 3 ml air ditambahkan ke dalam campuran buah yang telah dihaluskan. Campuran diaduk dengan alu hingga semua bahan tercampur rata dan menghasilkan jus yang halus. Selanjutnya, campuran disaring dengan kertas saring untuk memisahkan ampas dari jus. Jus tersebut kemudian dibagi menjadi 4 bagian yang sama, sehingga setiap mencit menerima 1 ml jus buni.

Jus buah buni dengan konsentrasi 30% sebanyak 4 ml yang akan diberikan kepada 4 mencit dibuat dengan menimbang 1,2 gram buah buni dan 2,8 ml air. Buah buni dimasukkan ke dalam mortar, lalu dihaluskan dengan alu hingga mencapai tekstur yang lembut dan homogen. Setelah itu, 2,8 ml air ditambahkan ke dalam campuran buah yang telah dihaluskan. Campuran diaduk dengan alu hingga semua bahan tercampur rata dan menghasilkan jus yang halus. Selanjutnya, campuran disaring dengan kertas saring untuk memisahkan ampas dari jus. Jus tersebut kemudian dibagi menjadi 4 bagian yang sama, sehingga setiap mencit menerima 1 ml jus buni.

3.4.6 Pemberian Perlakuan pada Mencit

Hewan uji pada perlakuan P1, P2, dan P3 dibuat menjadi hiperkolesterolemia dengan pemberian diet tinggi lemak berupa propiltiourasil (PTU) 1,8 mg/200g BB mencit yang disuspensikan dalam *Pure Grain Alcohol* (PGA) 2% dan kuning telur puyuh 10 mL/KgBB secara oral selama 14 hari, kemudian dipuasakan sebelum pengambilan darah pada hari ke-15 untuk menentukan kadar kolesterol total setelah hiperkolesterolemia.

Pemberian jus buah buni dilakukan pada hari ke-16 setelah pemberian MDTL. Perlakuan diberikan sesuai dengan kelompoknya yakni kelompok kontrol negatif diberi pakan standar dan air minum *ad libitum*; kelompok kontrol positif diberi MDTL serta simvastatin 0,52 mg/ekor/hari selama 14 hari; kelompok P1 diberi MDTL

selama 14 hari dan kemudian diberi jus buah buni 20% sebanyak 1 ml/ekor/hari selama 14 hari; kelompok P2 diberi MDTL selama 14 hari dan kemudian diberi jus buah buni 25% sebanyak 1 ml/ekor/hari selama 14 hari; dan kelompok P3 diberi MDTL selama 14 hari dan kemudian diberi jus buah buni 30% sebanyak 1 ml/ekor/hari selama 14 hari. Kelompok perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kelompok perlakuan penelitian

Kategori	Kelompok Perlakuan
Kontrol	Pakan standar berupa pellet dan air minum <i>ad libitum</i>
Kontrol (-)	Makanan diet tinggi lemak (MDTL) yaitu propiltiourasil (PTU) 1,8 mg/200g BB mencit yang disuspensikan dalam <i>Pure Grain Alcohol</i> (PGA) 2% dan kuning telur puyuh 10 mL/KgBB, pakan standar berupa pellet, dan air minum <i>ad libitum</i>
Kontrol (+)	Makanan diet tinggi lemak (MDTL) yaitu propiltiourasil (PTU) 1,8 mg/200g BB mencit yang disuspensikan dalam <i>Pure Grain Alcohol</i> (PGA) 2% dan kuning telur puyuh 10 mL/KgBB, pakan standar berupa pellet, air minum <i>ad libitum</i> dan simvastatin 0,52 mg/ekor/hari
Perlakuan 1	Makanan diet tinggi lemak (MDTL) yaitu dengan propiltiourasil (PTU) 1,8 mg/200g BB mencit yang disuspensikan dalam <i>Pure Grain Alcohol</i> (PGA) 2% dan kuning telur puyuh 10 mL/KgBB, pakan standar berupa pellet, air minum <i>ad libitum</i> , dan jus buah buni (<i>Antidesma bunius</i> (L.) Spreng.) konsentrasi 20% sebanyak 1 ml/ekor/hari
Perlakuan 2	Makanan diet tinggi lemak (MDTL) yaitu dengan propiltiourasil (PTU) 1,8 mg/200g BB mencit yang disuspensikan dalam <i>Pure Grain Alcohol</i> (PGA) 2% dan kuning telur puyuh 10 mL/KgBB, pakan standar berupa pellet, air minum <i>ad libitum</i> , dan jus buah buni (<i>Antidesma bunius</i> (L.) Spreng.) konsentrasi 25% sebanyak 1 ml/ekor/hari

Tabel 2. Kelompok perlakuan penelitian (lanjutan)

Kategori	Kelompok Perlakuan
Perlakuan 3	Makanan diet tinggi lemak (MDTL) yaitu dengan propiltiourasil (PTU) 1,8 mg/200g BB mencit yang disuspensikan dalam <i>Pure Grain Alcohol</i> (PGA) 2% dan kuning telur puyuh 10 mL/KgBB, pakan standar berupa pellet, air minum <i>ad libitum</i> , dan jus buah buni (<i>Antidesma bunius</i> (L.) Spreng.) konsentrasi 30% sebanyak 1 ml/ekor/hari

3.4.7 Pengukuran Kadar Kolesterol

Pengukuran kadar kolesterol total, LDL, HDL, dan trigliserida dilakukan sebanyak dua kali menggunakan alat Nesco Lipid, yaitu setelah pemberian makanan diet tinggi lemak (MDTL) pada hari ke-15 untuk menunjukkan kadar kolesterol darah hiperkolesterolemia serta pada akhir perlakuan yang dilakukan pada hari ke-30 setelah pemberian jus buah buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.).

Alat Nesco Lipid dikalibrasi terlebih dahulu dengan nomor kode yang disesuaikan dengan *test strip* yang digunakan. *Test strip* dimasukkan ke dalam alat dan layar akan menunjukkan gambar “tetesan darah” yang menandakan alat siap untuk digunakan. Kemudian, ekor mencit didesinfektan dengan etanol 70% dan sebanyak 0,5 cc darah diambil melalui pembuluh vena ekor dengan menggunakan jarum. Darah diteteskan pada *test strip* yang sudah terselip pada alat dan darah akan terserap sesuai dengan kapasitas serap *test strip* sampai terdengar bunyi *bip* setelah 180 detik. Setelah itu, pendarahan mencit dihentikan dengan menggunakan alkohol 70%.

3.5 Pengamatan Parameter

Parameter yang diamati setelah pemberian jus buah buni terhadap mencit dengan hiperkolesterolemia adalah nilai kadar kolesterol total, LDL, HDL, dan trigliserida.

3.5.1 Kolesterol Total

Pengukuran pada penelitian ini dilakukan 3 kali yakni sebelum perlakuan untuk mengukur kadar kolesterol total awal, setelah pemberian makanan diet tinggi lemak untuk mengukur kadar kolesterol total mencit hiperkolesterolemia, dan setelah pemberian jus buah buni. Alat Nesco Lipid menampilkan kadar kolesterol total pada layar. Kadar kolesterol total dicatat dan dianalisis. Acuan analisis kadar kolesterol total dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rentang kadar kolesterol total (Kartikaningrum, 2018)

No.	Batas (mg/dl)	Keterangan
1.	< 26	Rendah
2.	26 – 82,4	Normal
3.	> 82,4	Tinggi

3.5.2 *Low-Density Lipoprotein (LDL)*

Pengukuran pada penelitian ini dilakukan 3 kali yakni sebelum perlakuan untuk mengukur kadar LDL awal, setelah pemberian makanan diet tinggi lemak untuk mengukur kadar LDL mencit hiperkolesterolemia, dan setelah pemberian jus buah buni. Alat Nesco Lipid menampilkan kadar LDL pada layar. Kadar LDL dicatat dan dianalisis. Acuan analisis kadar LDL dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rentang kadar kolesterol LDL (Kartikaningrum, 2018)

No.	Batas (mg/dl)	Keterangan
1.	< 7	Rendah
2.	7 – 27,2	Normal
3.	> 27,2	Tinggi

3.5.3 *High-Density Lipoprotein (HDL)*

Pengukuran pada penelitian ini dilakukan 3 kali yakni sebelum perlakuan untuk mengukur kadar HDL awal, setelah pemberian makanan diet tinggi lemak untuk mengukur kadar HDL mencit hiperkolesterolemia, dan setelah pemberian jus buah buni. Alat Nesco Lipid menampilkan kadar HDL pada layar. Kadar kolesterol HDL dicatat dan dianalisis. Acuan analisis kadar HDL dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rentang kadar kolesterol HDL (Kartikaningrum, 2018)

No.	Batas (mg/dl)	Keterangan
1.	< 35	Rendah
2.	35 – 85	Normal
3.	> 85	Tinggi

3.5.4 *Trigliserida*

Pengukuran pada penelitian ini dilakukan 3 kali yakni sebelum perlakuan untuk mengukur kadar trigliserida awal, setelah pemberian makanan diet tinggi lemak untuk mengukur kadar trigliserida mencit hiperkolesterolemia, dan setelah pemberian jus buah buni. Acuan analisis kadar trigliserida dapat dilihat pada Tabel 6.

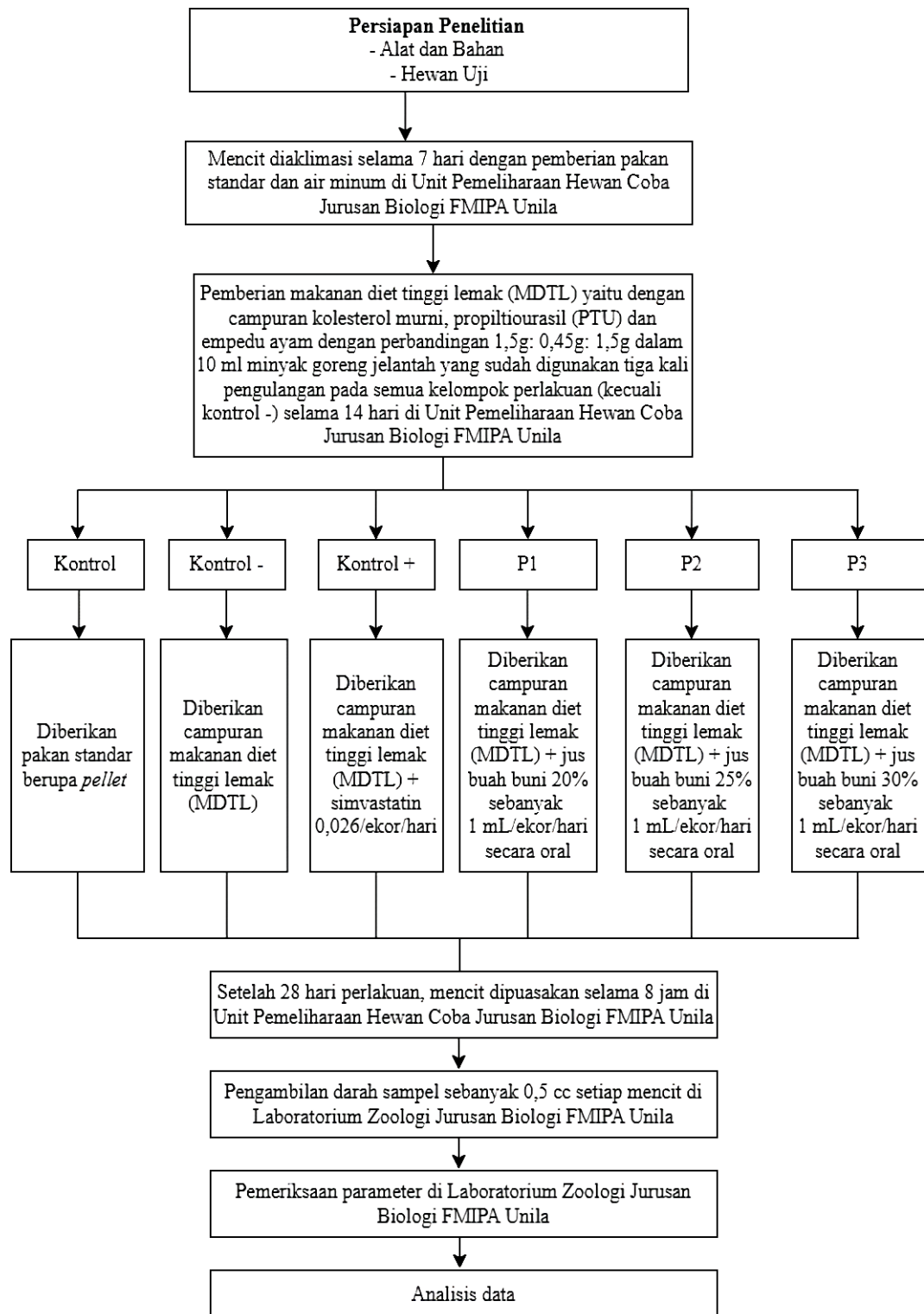
Tabel 6. Rentang kadar trigliserida (Noegroho dkk., 2020)

No.	Batas (mg/dl)	Keterangan
1.	< 86	Rendah
2.	86 – 100	Normal
4.	> 100	Tinggi

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari parameter uji berupa kadar kolesterol darah total, LDL, HDL, dan trigliserida kemudian dianalisis dengan menggunakan uji ANOVA pola searah dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dan jika ada perbedaan antar perlakuan akan dilanjutkan dengan uji Duncan.

3.7 Diagram Alir Penelitian



Gambar 11. Diagram alir penelitian

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian jus buah buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) pada mencit jantan hiperkolesterolemia:

1. Dapat menurunkan kadar kolesterol total, LDL, dan trigliserida, tetapi tidak dapat meningkatkan kadar HDL.
2. Efektif menurunkan kadar kolesterol total pada konsentrasi 30% dengan penurunan sebesar 79%, LDL pada konsentrasi 20% dengan penurunan sebesar 44%, dan trigliserida pada konsentrasi 30% dengan penurunan sebesar 15,58%.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan perlu untuk melakukan uji fitokimia terhadap ekstrak buah buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) guna mengidentifikasi dan mengkarakterisasi senyawa bioaktif yang berpotensi berkontribusi terhadap efek penurunan kolesterol. Selain itu, perlu juga dilakukan pengujian potensi efek sinergis antara jus buah buni dengan bahan alami lain atau suplemen yang diketahui dapat menurunkan kolesterol, untuk meningkatkan efektivitasnya. Disarankan pula untuk menambah durasi pemberian jus buah buni hingga 12 minggu guna mengoptimalkan peningkatan kadar HDL dalam darah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulkadir, W., Papeo, D. R. P., Akuba, J., dan Makkulawu, A. 2022. Efek Antihiperurisemia Ekstrak Etanol Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) Pada Mencit (*Mus musculus*). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*. 4(2).
- Afriyeni, H., Putri, N. I., dan Rizal, R. 2023. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Sisik Naga (*Pyrrosia piloselloides* L.) terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total Mencit Hiperkolesterolemia. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 5(4): 528-534.
- Agung, L. R. 2021. Pengaruh Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap Kadar Trigliserida dan Kolesterol Total Darah Pada Penderita Dislipidemia. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 10(2): 408-412.
- Ahmad, A., Dhanalekshmi, U. M., Koumaravelu, K., Francis, A. P., Khan, S. A., Abuzinadah, M. F., and Selvasudha, N. 2023. A Study on Pharmacokinetic Functionalities and Safety Margins of an Optimized Simvastatin Nanoformulation. *In Pharmaceuticals*. 16(3).
- Akerina, A. 2021. Analisis Kandungan Kolesterol Telur Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) yang Diberikan Pakan Komersial dengan Penambahan Tepung Rumput Laut. *Agrinimal Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman*. 9(2): 92-100.
- Aman, A. M., Soewondo, P., Soelistijo, S. A., Arsana, P. M., Wismandari, Zufry, H., dan Rosandi, R. 2019. *Pengelolaan Dislipidemia di Indonesia*. Jakarta: PB Perkeni.
- Anni, N. S., Jung, S. J., Shim, J. S., Jeon, Y. W., Lee, G. B., and Kim, H. C. 2021. Stressful Life Events and Serum Triglyceride Levels: the Cardiovascular and Metabolic Diseases Etiology Research Center cohort in Korea. *Epidemiology and Health*. 43: e2021042.
- Asmal, A. 2023. Analisis Kandungan Vitamin C dalam Cabai Rawit (*Capsicum annuum* L.) Secara Iodimetri. *Jurnal Kesehatan Luwu Raya*. 9(2): 44-50.

- Azstalos, B. F., Schaefer, E. J., Horvath, K. V., Yamashita, S., Miller, M., Franceschini, G., and Calabresi, L. 2007. Role of LCAT in HDL Remodeling: Investigation of LCAT Deficiency States. *Journal of Lipid Research*. 48(3): 592-599.
- Bachtiar, N. S., Isdiany, N., Hapsari, A. I., dan Moviana, Y. 2024. Pemberian Jus Stroberi dan Edukasi Dapat Menurunkan Kadar Kolesterol Total Penderita Hiperkolesterolemia. *Jurnal Gizi dan Dietetik*. 3(1): 21-33.
- Bakri, N. F. 2022. Uji Efektivitas Hipokolesterolemik Jus Buah Buni (*Antidesma bunius* Linn.) pada Mencit Jantan (*Mus musculus*). *Jurnal Biogenerasi*. 7(2): 100-105.
- Benge, M. E. 2020. Pengaruh pemberian ekstrak etanol daun afrika (*Vernonia amygdalina*. Del) terhadap Kadar LDL Serum Tikus Hiperkolesterolemia. *CHMK Pharmaceutical Scientific Journal*. 3(1): 103-108.
- Chairani, F., Pembayun, M., dan Mursyid, A. 2024. Aktivitas Anti-Hiperlipidemia pada Uji In Vivo dari Kombinasi Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) dan Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) pada Tikus dengan Hiperkolesterolemia. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*. 7(2): 97-105.
- Djaelani, M. A. 2018. Suplementasi Tepung Kulit Kayu Manis dan Daun Pegagan Dalam Pakan Terhadap Kandungan Kolesterol dan Antioksidan Telur Puyuh. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*. 7(1): 65-81.
- Erni., A. Mu'nisa., dan Faridah., A. 2014. *Pengaruh Perasan Buah Okra (Albemoschus esculantus L.) Terhadap Kadar Kolesterol Mencit (Mus musculus Linnaeus, 1758) BALB-C dan Pemanfaatannya Sebagai LEAFLET*. [Skripsi]. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Erwinanto, S. N. G., Santoso, A., Desandri, D. R., Erika, Sukmawan, R., Wicaksono, S. H., dan Pintaningrum, Y. 2022. *Panduan Tata Laksana Dislipidemia*. Jakarta: Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia.
- Gitama, I. P. J. D. W., dan Widayanthi, D. G. C. 2020. Uji Organoleptik Selai Buah Buni. *Jurnal Gastronomi Indonesia*. 8(2): 56-62.
- Gegotec, A., and Skrzydlewska. 2023. Ascorbic Acid as Antioxidant. *Analytical Chemistry Journal*. 121: 247-270.

- Gubali, S. I., Nusi, M., Saleh, E. J., dan Pakaya, J. 2021. Pertumbuhan burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) umur 3 minggu dengan perbedaan kepadatan di dalam kandang. *Jambura Journal of Animal Science*. 4(1): 79-87.
- Gusnelti, Y., dan Nurjanah, E. 2022. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Kadar Kolesterol Total Pada Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Medisains Kesehatan*. 3(1): 6-13.
- Hariadini, A. L. 2020. Hubungan Tingkat Pengetahuan dan Ketepatan Penggunaan Obat Simvastatin pada Pasien Hiperkolesterolemia di Apotek Kota Malang. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*. 5(2): 91-96.
- Heliawati, L. 2018. *Kimia Organik Bahan Alam*. Bogor: Pascasy UNPAK.
- Islam, S., Ahammed, M. S., Sukorno, F. I., Koly, S. F., Biswas, M. M., dan Hossain, S. 2018. A Review on Phytochemical and Pharmacological Potentials of *Antidesma bunius*. *J Anal Pharm Res*. 7(5): 602-604.
- Jackson, M. T. 2024. *What Is Pure Grain Alcohol*.
<https://www.chefsresource.com/faq/what-is-pure-grain-alcohol/>. Diakses pada 21 Januari 2024 pukul 13.51.
- Jim, E. L. 2013. Metabolisme Lipoprotein. *Jurnal Biomedik: JBM*. 5(3).
- Julianto, T. S. 2019. *Fitokimia: Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Julyaningsih, A. H., Yuliana, I., dan Binalopa, T. 2022. Penentuan Perlakuan Terbaik Formulasi Sari Buah Buni sebagai Minuman Fungsional Menggunakan Analytic Hierarchy Process (AHP). *Dewantara Journal of Technology*. 3(1): 5-9.
- Kartikaningrum, V. 2018. Pengaruh Pemberian Air Rebusan Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap Kadar HDL dan LDL Kolesterol Serum Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan Hiperlipidemia. *Widya Warta*. 2: 149 – 161.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2023. *Laporan Riset Kesehatan Dasar Republik Indonesia*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan RI. 2018. *Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI.
- Kiroh, H. J., Sondakh, E. H. B., dan Rimbing, S. C. 2021. Gambaran Ketertarikan Masyarakat Kelurahan Tuminting Terhadap Pengembangan Usaha Burung

- Puyuh Sebagai Daya Dukung Ekonomi Di Masa New Normal. *Zootec.* 41(2): 550-560.
- Laga, G. G., Lale, H. J., Abidin, Z., dan Rubak, Y. T. 2023. Deskripsi Sifat Fisiko Kimia Buah Buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng. Spreng) Asal Pulau Timor. *Jurnal Pangan dan Gizi.* 13(1): 25-30.
- Lestari, N., Sitoayu, L., Nadiyah, N., Dewanti, L. P., Wahyuni, Y., dan Sumitra, P. A. 2023. Frekuensi konsumsi junk food, asupan karbohidrat sederhana dan kadar kolesterol total pada karyawan Universitas Esa Unggul. *Journal of Current Health Sciences.* 3(1): 1-6.
- Mamuaja, C. F. 2017. *Lipida*. Manado: Unsrat Press.
- Marbun, E. T., Erwansyah, K., dan Hutagalung, J. 2022. Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol pada Remaja Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD).* 1(4): 549-556.
- Margata, L., Haloho, D. S. B., dan Parhan, P. 2020. Perbandingan efektivitas ekstrak dan jus buah bit (*Beta vulgaris* L.) terhadap penurunan kolesterol tikus putih. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal.* 3(1): 91-99.
- Mariana, M., Rahmadi, A., dan Syahrumsyah, H. 2020. Pengaruh Pemberian Cuka Mandai Terhadap Kadar Kolesterol Total, Lipoprotein dan Trigliserida Pada Mencit (*Mus musculus*) dengan Induksi Kuning Telur. *Journal of Tropical AgriFood.* 2(1): 45-52.
- Melati, F. D. P., Widiyanti, F. L., dan Inayah, I. 2021. Asupan Lemak Jenuh dengan Kadar Kolesterol Low Density Lipoprotein pada Lansia Hiperkolesterolemia. *Jurnal Nutrisia.* 23(1): 44-51.
- Noegroho, S. A. 2020. Analisis Kandungan Asam Askorbat pada Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptans* Poir), Bayam (*Amaranthus spinosus*), dan Ketimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Tambora.* 4(1): 26-31.
- Nofianti, T., Windiarti, D., dan Prasetyo, Y. 2015. Uji aktivitas ekstrak etanol krop kubis putih (*Brassica oleracea* L. var. capitata) terhadap kadar kolesterol total dan trigliserida serum darah tikus putih jantan galur Wistar. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi.* 14(1): 74-83.
- Nuralifah, N., Wahyuni, W., Parawansah, P., dan Shintia, U. D. 2020. Uji Aktivitas Antihiperlipidemia Ekstrak Etanol Daun Notika (*Arcboldiodendron calosericeum* Kobuski) terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Wistar. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR).* 2(1): 1-10.

- Prastiwy, A. A. B., Busman, H., dan Nurcahyani, N. 2015. Perbandingan Obat Amaryl dengan Ekstrak Rimpang Rumpun Teki (*Cyperus rotundus* L.) terhadap Gula Darah pada Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 16(1): 1-5.
- Putri, B. F. J. 2020. Evaluasi Penggunaan Statin dan Prediksi Risiko Penyakit Kardiovaskular Aterosklerosis Pada Pasien Dislipidemia Dengan Metode Pooled Cohort Risk Assessment Equation. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 4(1).
- Rahmawati, Y., Ramadanty, D. D., Rahmawati, F., dan Perwitasari, E. 2022. Hiperkolesterolemia pada Pasien Lanjut Usia: Studi Kasus Puskesmas Seyegan. *Jurnal Kesehatan Tambusai*. 3(1): 157-163.
- Ramadhan, A. E., dan Hermawan, A. C. 2024. Prototype Alat Penetas Telur Burung Puyuh Otomatis dengan Energi Terbarukan Menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Jurnal Teknik Elektro*. 13(1): 55-65.
- Rudini, M., Kuswanto, E., dan Yudistiro, M. K. 2021. Pengaruh Ekstrak Daun Tanaman Bidara (*Ziziphus mauritiana*) terhadap Histopatologi Hati Mencit (*Mus musculus*) yang Diberi Alkohol. *Organisms: Journal of Biosciences*. 1(2): 109-118.
- Rusmini, H., Marlina, D., dan Lestari, P. 2019. Pengaruh Flavonoid Dalam Ekstrak Mentimun (*Cucumis Sativus* L.) Terhadap Kadar Kolesterol Total Darah Mencit (*Mus Musculus* L.) Yang Mengonsumsi Makanan Cepat Saji. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*. 6(3): 166-175.
- Saputri, D. A., dan Novitasari, A. 2021. Hubungan Pola konsumsi Dengan Kadar Kolesterol Masyarakat Di Kota Bandar Lampung. *Serambi Saintia: Jurnal Sains dan Aplikasi*. 9(1): 8-22.
- Sasmita, S., Djabir, Y. Y., dan Yustisia, I. 2023. Efek Pemberian Dangke terhadap Kadar Kolesterol dan Trigliserida Darah Tikus Pemodelan Hiperkolesterolemia dan Hipertrigliseridemia. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. 27(2): 43-46.
- Saragih, B. 2011. *Kolesterol dan Usaha-Usaha Penurunannya*. Yogyakarta: Penerbit Bimotry.
- Siregar, F. A., dan Makmur, T. 2020. Metabolisme Lipid dalam Tubuh. *Jurnal Inovasi Kesehatan Masyarakat*. 1(2): 60-66.
- Sopyan, I., Nurhayati, D., Budiman, A., dan Kurniawanyah, I. S. 2019. Peningkatan Laju Pelarutan dan Simvastatin melalui Pendekatan Nonkovalen Derivatif Menggunakan Metode Solvent Drop Grinding. *Annual Pharmacy Conference*. 4: 25– 33.

- Sugiyama, D., Turin, T. C., Yeasmin, F., Rumana, N., Watanabe, M., Higashiyama, A., dan Miyamoto, Y. 2020. Hypercholesterolemia and Lifetime Risk of Coronary Heart Disease in the General Japanese Population: Results from the Suita Cohort Study. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*. 27(1): 60-70.
- Surialaga, S., 2013. Efek Antihiperkolesterol Jus Buah Belimbing Wuluh (*Averhoa bilimbi* L.) terhadap Mencit Galur Swiss Webster Hiperkolesterolemia. *Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran: Bandung*.
- Suwaibah, S. 2021. Pengaruh Air Rebusan Daun Pandan Wangi terhadap Penurunan Kadar Kolesterol pada Mencit Jantan yang Diinduksi Propiltiourasil. *Jurnal Ilmiah Farmasi Attamru (JIFA)*. 2(1): 6-13.
- Tajbin, R., Sonia, Z., Saurav, H., Hossain, S. I., and Rasheduzzaman, J. M. 2021. In Vitro Antioxidant Activity of *Antidesma bunius* Leaf Extracts. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 10(3): 01-06.
- Tawali, S., As'ad, S., Hatta, M., Bukhari, A., Khairi, N., Rifai, Y., and Dwiyantri, R. 2019. Anthocyanin-Rich Buni-Berry (*Antidesma bunius*) Extract Increases Paraoxonase 1 Gene Expression in BALB/c Mice Fed with a High-Fat Diet. *Journal of Young Pharmacists*. 11(1): 46.
- Thristy, I., Mardia, R. S., Mampatdi, C. M., dan Chan, M. Z. K. 2020. Gambaran Tingkat Stres dan kadar HDL Kolesterol Darah Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran. *Jurnal Pandu Husada*. 1(3): 149-153.
- Tuginah, T., Samitra, D., dan Lokaria, E. 2020. Pengaruh air rebusan daun harendong bulu (*Clidemia hirta*) terhadap kadar kolesterol mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*. 3(1): 1-6.
- Utami, R. D., dan Indasah. 2021. *Kolesterol dan Penanganannya*. Kediri: Strada Press.
- Vanessa, R., Purwijantiningsih, L. M., dan Aida, Y. 2014. Pemanfaatan minuman serbuk instan kayu manis (*Cinnamoun burmanii* BI) untuk menurunkan kadar kolesterol total darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*). 1-14.
- Vitaloka, E. U., Yulianti, A. B., dan Indrasari, E. R. 2017. Efektivitas Ekstrak Air Rimpang Jahe Gajah (*Zingiber officinale* Rosc.) terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total Darah Mencit yang Diinduksi Propiltiourasil. *Prosiding Pendidikan Dokter*. ISSN 2460: 657X.
- Wang, D., Yin, Z., Han, L., Zhang, M., Li, H., Yang, X., and Duan, Y. 2022. Ascorbic acid inhibits transcriptional activities of LXR α to ameliorate lipid metabolism disorder. *Journal of Functional Foods*. 88: 104901.

- Wu, T. Y., Wang, C. H., Tien, N., Lin, C. L., Chu, F. Y., Chang, H. Y., and Lim, Y. P. 2020. A Population-Based Cohort Study on the Association of Hyperthyroidism with the Risk of Hyperlipidemia and the Effects of Anti-Thyroid Drugs on Hepatic Gene Expression. *Frontiers in Medicine*. 7: 228.
- Yuningrum, H., Rahmuniyati, M. E., dan Lende, T. D. P. 2022. Konsumsi Gorengan dan Asupan Kolesterol Berhubungan dengan Kejadian Hiperkolesterolemia pada Mahasiswa. *Jurnal Kesmas (Kesehatan Masyarakat) Khatulistiwa*. 9(2): 98-108.
- Zulhaidar, M. H., Saraswati, T. R., dan Tana, S. 2017. Kadar High Density Lipoprotein (HDL) telur puyuh jepang (*Coturnix japonica* L.) setelah pemberian tepung kunyit (*Curcuma longa* L.) pada pakan. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 2(1): 67-71.