

**PENGARUH EKSTRAK TEH BAJAKAH (*Spatholobus littoralis Hassk*)
TERHADAP KADAR *HIGH DENSITY LIPOPROTEIN*
Studi Eksperimental pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Hiperlipidemia**

Skripsi

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana Kedokteran



Oleh :

Syafrie Sahrul Gibran

30101800168

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2022**

SKRIPSI

**PENGARUH EKSTRAK TEH BAJAKAH (*Spatholobus littoralis Hassk*)
TERHADAP KADAR *HIGH DENSITY LIPOPROTEIN*
Studi Eksperimental pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Hiperlipidemia**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Syafrie Sahrul Gibran

30101800168

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal, 26 Januari 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

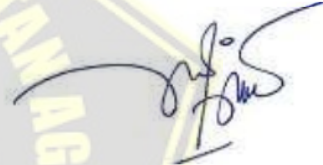
Susunan Tim Penguji :

Pembimbing I

Anggota Tim Penguji I



dr. Sampurna, M.Kes



dr. Andina Putri Aulia, M.Si

Pembimbing II

Anggota Tim Penguji II



dr. Mohammad Akbaruddin Sholeh, M.Si



dr. Erna Mirani, M.Si. Med. Sp. A

Semarang, 3 Februari 2022

Fakultas Kedokteran

Universitas Islam Sultan Agung

Dekan,



Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, Sp. KF., SH.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Syafrie Sahrul Gibran

NIM : 30101800168

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

“PENGARUH EKSTRAK TEH BAJAKAH (*Spatholobus littoralis Hassk*)

TERHADAP KADAR *HIGH DENSITY LIPOPROTEIN* (Studi

Eksperimental Pada Tikus Putih Jantan Putih Galur Wistar

Hiperlipidemia)”

Adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar skripsi orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang, 26 Januari 2022

Yang menyatakan,



Syafrie Sahrul Gibran

PRAKATA

Assalamu'alaikum wr. wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas anugrah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Ekstrak Teh Bajakah (*Spatholobus littoralis Hassk*) Terhadap Kadar *High Density Lipoprotein* : Studi Eksperimental pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Hiperlipidemia”** dengan tepat waktu. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Terselesainya penyusunan skripsi ini tidak lepas dari doa, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, Sp. KF., S.H. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. dr. Sampurna, M.Kes. selaku Dosen Pembimbing I dan dr. Mohammad Akbaruddin Sholeh, M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran, dan dorongan sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Dosen Penguji skripsi ini dr. Andina Putri Aulia, M.Si dan dr. Erna Mirani, M.Si. Med. Sp.A yang telah meluangkan waktu, pikiran, ilmu, serta kesabarannya dalam memberikan masukan dalam penyempurnaan skripsi ini.
4. Kepala Bagian Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada serta

staff dan jajarannya yang telah membantu dan menyediakan tempat dan izin untuk penelitian ini dari awal hingga selesai.

5. Kedua orang tua yang saya sayangi dan saya cintai Alm. dr. H. Syafi'i, M. Kes, Ibu Diyah Kusumoratih, ST, serta kakak saya dr. Muhammad Faiz Haidar Rafi, adik saya Firman Jiddan, dan keluarga besar yang telah memberikan doa, semangat, serta dukungan moral, dan spiritual selama penyusunan skripsi ini.
6. Teman-teman saya Eka Puji Liashari, Aulia Syukur Hapsari, Happy Hapsari, Mohammad Rayhan, Iqbal Muzakki, Ghaitsa Hasnadia, Dida Oktadivan Putra, dan keluarga besar Avenzoar angkatan 2018 FK Unissula yang sudah memberikan dukungan serta semangat dalam pengerjaan skripsi ini.
7. Serta pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu yang telah membantu baik secara langsung ataupun tidak langsung dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi perbaikan di waktu mendatang. Besar harapan saya skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta bermanfaat bagi pembaca.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Semarang, 26 Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR SINGKATAN	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.3.1. Tujuan Umum	3
1.3.2. Tujuan Khusus	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.4.1. Manfaat Teoritis	4
1.4.2. Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. HDL	5
2.1.1. Definisi HDL.....	5
2.1.2. Fungsi HDL.....	6
2.1.3. Biosintesis dan metabolisme HDL.....	6
2.1.4. Transport Lipid	7
2.1.5. Jenis-jenis Lipoprotein	8
2.1.6. Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar HDL.....	9
2.1.7. Lipid dan HDL pada Tikus	10
2.2. Teh Bajakah Tampala (<i>Spatholobus littoralisk Hassk</i>)	11

2.2.1.	Secara umum.....	11
2.2.2.	Morfologi	11
2.2.3.	Kandungan Bajakah Tampala	12
2.3.	Hiperlipidemia	13
2.3.1.	Definisi hiperlipidemia.....	13
2.3.2.	Klasifikasi hiperlipidemia	14
2.4.	Mekanisme Kerja Ekstrak Teh Bajakah terhadap Kadar HDL pada Tikus Hiperlipidemia	15
2.4.1.	Peran Flavonoid dalam menghambat enzim HMG-CoA reduktase	15
2.4.2.	Peran Flavonoid sebagai Antioksidan.....	16
2.4.3.	Peran Saponin terhadap peningkatan HDL	17
2.5.	Simvastatin.....	17
2.5.1.	Definisi.....	17
2.5.2.	Mekanisme Kerja	18
2.5.3.	Efek Samping	18
2.6.	Tikus Hiperlipidemia	19
2.7.	Kerangka Teori	20
2.8.	Kerangka Konsep.....	20
2.9.	Hipotesis	20
BAB III METODE PENELITIAN.....		21
3.1.	Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian	21
3.2.	Variabel dan Definisi Operasional.....	21
3.2.1.	Variabel.....	21
3.2.2.	Definisi Operasional.....	21
3.3.	Populasi dan Sampel	23
3.3.1.	Populasi	23
3.3.2.	Sampel.....	23
3.4.	Instrumen dan Bahan Penelitian	24
3.4.1.	Instrumen Penelitian.....	24
3.4.2.	Bahan Penelitian.....	24

3.5.	Cara Penelitian	25
3.5.1.	Cara Pembuatan Ekstrak Teh Bajakah	25
3.5.2.	Penetapan Dosis	25
3.5.3.	Prosedur Penelitian	27
3.5.4.	Menyiapkan Kandang Tikus beserta Tempat Pakan dan Minumnya	27
3.5.5.	Pemberian Intervensi.....	27
3.5.6.	Cara Pengambilan Darah dan Preparasi Serum	28
3.5.7.	Pemeriksaan Kadar HDL	29
3.6.	Alur Penelitian	30
3.7.	Tempat dan waktu penelitian	31
3.7.1.	Tempat	31
3.7.2.	Waktu	31
3.8.	Analisis hasil	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		32
4.1.	Hasil Penelitian	32
4.2.	Pembahasan.....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		38
5.1.	Kesimpulan	38
5.2.	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA		40
LAMPIRAN.....		43

DAFTAR SINGKATAN

ABCA1	: <i>ATP-binding cassette transporter A1</i>
ACAT ₂	: <i>Acyl-CoA cholesterol O-acyltransferase 2</i>
acetyl-CoA	: <i>Acetyl Coenzyme A</i>
apo	: <i>Apolipoprotein</i>
ApoA-1	: <i>apolipoprotein A-1</i>
CYP7A1	: <i>cholesterol 7-alpha-hydroxylase</i>
HDL	: <i>High Density Lipoprotein</i>
HMG-CoA	: <i>3-hydroxy-3-methylglutaryl-coenzyme A</i>
IDL	: <i>Intermediate Density Lipoprotein</i>
IHD	: <i>Ischemic Heart Disease</i>
LCAT	: <i>Lecithin-cholesterol Acyltransferase</i>
LDL	: <i>Low Density Lipoprotein</i>
PJK	: <i>Penyakit Jantung Koroner</i>
Riskesdas	: <i>Riset Kesehatan Dasar</i>
SR-B1	: <i>Scavenger receptor B1</i>
VLDL	: <i>Very Low Density Lipoprotein</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Batang Bajakah Tampala	12
Gambar 2.2.	(A) Flavonoid. (B) HMG-CoA reduktase	15
Gambar 2.3.	Mekanisme Oksidasi Flavonoid oleh Radikal Bebas	16
Gambar 2.4.	Kerangka Teori.....	20
Gambar 2.5.	Kerangka Konsep.....	20
Gambar 3.1.	Alur Penelitian	30



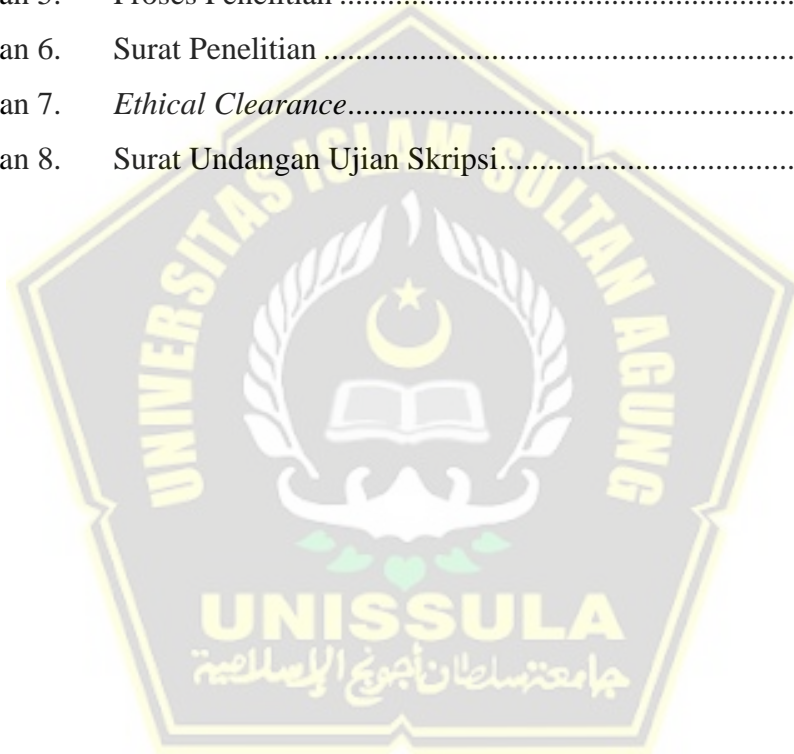
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Hasil Uji Identifikasi Senyawa Kimia	13
Tabel 4.1.	Data rerata kadar HDL.....	33
Tabel 4.2.	Hasil Analisis Uji <i>One Way Anova</i>	33
Tabel 4.3.	Hasil analisis statistik kadar HDL antar kelompok uji	34



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Hasil Penghitungan Kadar HDL	43
Lampiran 2.	Hasil Penghitungan Rata-Rata Kadar HDL dan Standar Deviasi dengan Uji Deskriptif.....	44
Lampiran 3.	Hasil Analisis Normalitas Distribusi Data dan Homogenitas kadar HDL dengan <i>Saphiro-Wilk</i> dan <i>Levene Test</i>	45
Lampiran 4.	Hasil Analisis Antar Kelompok HDL yang Berpengaruh Bermakna dengan <i>Post Hoc Test</i>	46
Lampiran 5.	Proses Penelitian	47
Lampiran 6.	Surat Penelitian	50
Lampiran 7.	<i>Ethical Clearance</i>	51
Lampiran 8.	Surat Undangan Ujian Skripsi.....	52



INTISARI

Hiperlipidemia merupakan gangguan metabolik yang disebabkan oleh peningkatan kadar trigliserida, LDL (*Low Density Lipoprotein*), dan kolesterol total dalam serum darah. *Spatholobus littoralis Hassk* (SLH) atau tanaman bajakah tampala memiliki kandungan antioksidan yang berperan sebagai HMG-CoA reduktase inhibitor untuk meningkatkan kadar HDL. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah ekstrak teh bajakah memiliki efek yang dapat mempengaruhi kadar HDL pada tikus yang diberi pakan tinggi lemak.

Penelitian ini merupakan penelitian eksterimental yang menggunakan penilaian *Post Test* dengan melibatkan kelompok kontrol sebagai pembanding dan menggunakan tikus sebagai hewan uji coba. Penelitian ini menggunakan 24 ekor tikus yang akan dibagi menjadi 4 kelompok penelitian yaitu K1 sebagai kontrol normal, K2 kontrol negatif, K3 kontrol positif (*simvastatin*), dan K4 perlakuan (ekstrak teh bajakah). Peneliti melakukan penelitian pada bulan Agustus di PSPG UGM Yogyakarta. Dilakukan pengujian dengan metode uji Anova. Untuk mengetahui perbedaan signifikan antar kelompok dilakukan uji *Post Hoc LSD* dengan program SPSS versi 21.

Hasil penelitian didapatkan kelompok tikus yang sudah diinduksi menggunakan kuning telur puyuh memiliki kadar HDL yang lebih rendah (23,53 mg/dL) dibanding kelompok kontrol normal (86,14 mg/dL) dan tikus yang diberi ekstrak teh bajakah memiliki kadar HDL yang lebih tinggi (63,40 mg/dL) dibanding tikus yang diinduksi kuning telur puyuh. Hasil analisis uji Anova didapatkan nilai $p = 0,001$ berarti data kadar HDL pada keempat kelompok uji memiliki perbedaan yang bermakna.

Dapat diambil kesimpulan bahwa ekstrak teh bajakah memiliki efek terhadap peningkatan kadar HDL pada tikus putih wistar jantan hiperlipidemia.

Kata Kunci: HDL, Ekstrak teh bajakah, Hiperlipidemia

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hiperlipidemia merupakan gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar trigliserida, LDL (*Low Density Lipoprotein*), dan kolesterol total (Heryadi dan Iskandar, 2020). Penurunan kadar HDL dapat menyebabkan timbunan lemak pada lumen pembuluh darah sehingga terjadi aterosklerosis dan penyakit jantung koroner (Khan *et al.*, 2020). Saat ini pengobatan hiperlipidemia yang menjadi pilihan utama adalah dengan golongan statin, contohnya simvastatin yang memiliki mekanisme kerja sebagai penghambat enzim HMG-CoA reduktase (Vi *et al.*, 2018). Terdapat pengobatan alternatif yang dapat menjadi pilihan yaitu dengan ekstrak teh bajakah (*Spatholobus littoralis Hassk*) yang sering digunakan masyarakat kalimantan sebagai obat herbal berbagai penyakit. Bajakah tampala mengandung alkaloid, flavonoid, dan steroid. Berdasarkan penelitian Hartanti *et al.* (2020), flavonoid dapat menghambat HMG-CoA reduktase namun penelitian mengenai pengaruh ekstrak teh bajakah terhadap kadar HDL masih sangat terbatas (Hartanti *et al.*, 2019).

Hiperlipidemia merupakan salah satu bentuk dislipidemia. Menurut Riskesdas tahun 2018 prevalensi dislipidemia di Indonesia sangat tinggi, sebanyak 24,4% masyarakat indonesia memiliki kadar HDL kurang dari 40 mg/dL, sedangkan pada tahun 2014 prevalensi hiperlipidemia di Indonesia mencapai 39,8% (Riskesdas, 2018). Oleh karena itu, hiperlipidemia perlu

mendapatkan penanganan dan pencegahan yang tepat salah satunya dalam penelitian ini yang bertujuan untuk membuktikan pengaruh ekstrak teh bajakah yang dapat meningkatkan kadar HDL. Data WHO menyebutkan bahwa hiperlipidemia menyebabkan kematian sebanyak 2,6 juta orang setiap tahun di dunia dengan prevalensi tertinggi berada di wilayah eropa (54%) (Santosa *et al.*, 2018). Hiperlipidemia yang tidak terkontrol berisiko menimbulkan berbagai penyakit kardiovaskular di samping faktor-faktor lain seperti merokok, hipertensi, riwayat keluarga, gaya hidup, stress, jenis kelamin, obesitas, dan diabetes. Prevalensi Penyakit Jantung Koroner (PJK) di Indonesia mencapai 0,5% (883,447 orang) pada tahun 2013 (Kemenkes RI, 2014).

Hiperlipidemia dan Penyakit Jantung Koroner (PJK) dapat dicegah dengan menggunakan obat herbal seperti ekstrak teh bajakah yang merupakan produk ekstraksi dari batang bajakah tampala dalam bentuk teh. Terdapat penelitian yang membuktikan bahwa ekstrak etanolik batang bajakah dapat membantu proses penyembuhan luka (Saputera dan Ayuhecaria, 2018). Tanaman bajakah tampala mengandung flavonoid, alkaloid, dan steroid yang berperan sebagai antioksidan dengan menghambat proses oksidasi LDL oleh makrofag dan sel endotel (Iskandar dan Warsidah, 2020). Berdasarkan penelitian sebelumnya, flavonoid juga dapat bekerja sebagai HMG-CoA reduktase inhibitor sehingga produksi lipid dapat dihambat dan terjadi inisiasi pembentukan HDL (Hartanti *et al.*, 2019). HDL berperan sebagai *reverse cholesterol transport* yang akan

membersihkan dan mentransport kolesterol dan lipid yang tersisa di pembuluh darah maupun jaringan perifer (Botham dan Mayes, 2014).

Perlu dilakukan upaya penyelesaian dengan penelitian mengenai efek ekstrak teh bajakah terhadap kadar HDL pada tikus wistar putih jantan hiperlipidemia. Dalam penelitian ini, ekstrak teh bajakah dibuat dengan proses ekstraksi batang tanaman bajakah menggunakan pelarut etanol kemudian diuapkan dan dipekatkan. Hasil ekstraksi tersebut dapat dikemas dalam bentuk teh sehingga masyarakat dapat dengan mudah mengonsumsi sebagai obat herbal untuk meningkatkan kadar HDL.

1.2. Rumusan Masalah

Adakah pengaruh ekstrak teh bajakah terhadap kadar HDL pada tikus putih jantan galur wistar hiperlipidemia?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh ekstrak teh bajakah terhadap kadar HDL pada tikus jantan galur wistar hiperlipidemia.

1.3.2. Tujuan Khusus

1.3.2.1. Mengetahui kadar HDL tikus putih jantan galur wistar yang diberi pakan standar.

1.3.2.2. Mengetahui kadar HDL tikus putih jantan galur wistar hiperlipidemia.

1.3.2.3. Mengetahui kadar HDL tikus putih jantan galur wistar

hiperlipidemia yang diberi 0,18 mg simvastatin selama 14 hari.

1.3.2.4. Mengetahui kadar HDL tikus putih jantan galur wistar hiperlipidemia yang diberi ekstrak teh bajakah dengan dosis 9 mg / 200g BB selama 14 hari.

1.3.2.5. Menganalisis perbedaan kadar HDL antar kelompok.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar penelitian lanjutan mengenai efek ekstrak teh bajakah terhadap kadar HDL.

1.4.2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi kepada para klinisi dan masyarakat tentang penggunaan ekstrak teh bajakah yang memiliki banyak manfaat yaitu terhadap peningkatan kadar HDL.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. HDL

2.1.1. Definisi HDL

HDL merupakan lipoprotein terkecil dengan densitas tinggi yang memiliki komposisi 50% protein, 30% fosfolipid, 20% kolesterol, dan kurang dari 5% trigliserida. Komponen protein dalam HDL berupa apoprotein I, apoprotein II, apoprotein E, apoprotein C, apoprotein A (Rebeca dan Pasaribu, 2020).

Terdapat komponen lipid dalam HDL yang merupakan kumpulan senyawa heterogen, yaitu lemak, steroid, malam (*wax*), minyak, dan senyawa terkait yang berikatan dengan baik oleh sifat fisiknya dibanding sifat kimianya (Botham dan Mayes, 2014). Lipid dalam plasma darah terdiri dari fosfolipid, trigliserid, kolesterol, dan asam lemak bebas. Lipid perlu diubah dalam bentuk lipoprotein larut air agar dapat diangkut dalam sirkulasi darah. Lipoprotein merupakan pengangkut lipid yang terbentuk dari trigliserida dan kolesterol ester dan dikelilingi apolipoprotein, kolesterol non-ester, dan fosfolipid. Lipoprotein tersebut akan mengangkut lipid dari tempat pembentukan lipid menuju tempat metabolisme lipid (Muchtar, 2017).

2.1.2. Fungsi HDL

Peran penting HDL adalah untuk bersihkan kolesterol dan trigliserida. HDL mengangkut kelebihan kolesterol dan trigliserida di jaringan dan membawanya ke hati. Dengan peran tersebut HDL disebut sebagai agen *atheroprotective* karena dapat mencegah akumulasi kolesterol sehingga penumpukan plak dalam pembuluh darah akan terhindari (Muchtari, 2017).

Peran HDL dalam bersihkan kolesterol disebut transport kolesterol terbalik (*reverse cholesterol transport*). HDL dibantu oleh transporter ABCA1 yang ada pada tiap jaringan perifer untuk memindahkan kolesterol dari jaringan perifer menuju HDL dan dikonversi menjadi kolesterol ester oleh enzim lesitin kolesterol asiltransferase (LCAT). HDL akan kembali ke hati melalui SR-B1 (scavenger receptor B1) dan kolesterol akan dipindahkan ke hati (Botham dan Mayes, 2014).

2.1.3. Biosintesis dan metabolisme HDL

Sintesis HDL terjadi di hati yang diawali dari proses glikolisis yang menghasilkan asam piruvat dan juga dapat membentuk gliserol kemudian dilanjutkan proses dekarboksilasi oksidatif yang mengubah asam piruvat menjadi asetil CoA. Kemudian terjadi pembentukan HMG-CoA dari Asetil CoA tersebut. Enzim HMG-CoA reduktase akan mengubah HMG-CoA menjadi mevalonate yang dapat dimetabolisme menjadi kolesterol. Selain itu asetil CoA

juga diubah menjadi malonil-CoA untuk membentuk asam lemak. Asam lemak tersebut akan bergabung dengan gliserol membentuk monoasilgliserol, dan akan terbentuk triasilgliserol atau trigliserida bila terdapat 2 asam lemak yang bergabung. Trigliserida, kolesterol, apoprotein, dan fosfolipid akan dibentuk oleh aparatus golgi menjadi lipoprotein termasuk HDL (Botham dan Mayes, 2014)

2.1.4. Transport Lipid

2.1.4.1. Jalur eksogen

Makanan yang mengandung kolesterol dan trigliserid akan diserap di usus kemudian dikemas dalam kilomikron kemudian diangkut menuju jaringan lemak dan dihidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase dari sel endotel sehingga akan terbentuk asam lemak bebas dan kilomikron dengan ukuran kecil yang disebut kilomikron remnant. Asam lemak bebas akan melewati lapisan endotel menuju sel otot atau jaringan lemak. Kemudian, asam lemak bebas diubah menjadi trigliserid sebagai cadangan atau dikonversi menjadi energi melalui proses oksidasi. Kilomikron remnant merupakan kilomikron yang berukuran kecil akibat sebagian besar trigliserid telah dihilangkan namun ester kolesterol tetap. Metabolisme kilomikron remnant di hati akan membentuk kolesterol bebas (Muchtar, 2017).

2.1.4.2. Jalur Endogen

VLDL akan mengangkut trigliserida dan kolesterol dari hati kemudian di sirkulasi akan dihidrolisis oleh lipoprotein lipase menjadi lipoprotein dengan ukuran kecil yaitu IDL dan LDL. LDL akan mengalami katabolisme kemudian disalurkan ke dalam makrofag (Muchtar, 2017).

2.1.5. Jenis-jenis Lipoprotein

2.1.5.1. Kilomikron

Kilomikron adalah jenis lipoprotein dengan komposisi trigliserida (>80%) dan kolesterol ester (<5%). Kilomikron bertugas sebagai transporter, yaitu mengangkut trigliserida dari makanan yang diserap usus menuju jaringan lemak dan otot serta mengangkut kolesterol dari makanan ke hati (Muchtar, 2017).

2.1.5.2. VLDL

VLDL terbentuk dari asam lemak bebas dari hati. 60 % VLDL merupakan trigliserida dan 10-15 % kolesterol. Lipoprotein ini berperan mengangkut lipid dari hati menuju jaringan adiposa dan jaringan di tubuh untuk dioksidasi.

2.1.5.3. LDL

Low Density Lipoprotein memiliki peran sebagai pengangkut kolesterol terbesar dalam sirkulasi tubuh manusia (70%). LDL terdiri dari 10% trigliserid dan 50%

kolesterol. Lipoprotein ini berperan mengangkut kolesterol menuju jaringan perifer. Kadar LDL dalam plasma darah dipengaruhi oleh asupan makanan, lemak jenuh, serta kecepatan metabolisme LDL dan VLDL.

2.1.5.4. HDL

High Density Lipoprotein mengandung beberapa komponen, yaitu : 13% kolesterol, 50% protein, dan kurang dari 5% trigliserid. HDL mentransport kolesterol yang berasal dari jaringan perifer menuju hati dengan tujuan untuk mengurangi penimbunan kolesterol di jaringan perifer. HDL mengangkut 20-25% kolesterol darah.

2.1.5.5. IDL

IDL cenderung lebih banyak apoprotein B dan E, kurang mengandung trigliserid (30%), dan kolesterol 20%).

2.1.6. Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar HDL

2.1.6.1. Pola Makan

Pola makan tinggi lemak jenuh dan energi dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam serum darah. Akibatnya kadar LDL akan meningkat dan dapat terjadi penurunan kadar HDL dalam darah.

2.1.6.2. Status Gizi

Orang dengan berat badan yang berlebih berisiko terhadap perubahan kadar lipid dalam darah. Peningkatan

kadar lipid akan berkomplikasi pada aterosklerosis. Status gizi berhubungan dengan kadar kolesterol melalui resistensi insulin. Hipersekresi sel β pankreas dapat terjadi sehingga menimbulkan peningkatan kadar insulin yang menyebabkan gangguan metabolisme lemak (penurunan LDL dan peningkatan HDL).

2.1.6.3. Genetik

Sebagian besar kolesterol dalam darah diproduksi oleh tubuh. Faktor genetik atau keturunan berpengaruh terhadap produksi kolesterol. Pada tubuh seseorang dapat diproduksi kolesterol yang lebih banyak walaupun orang tersebut hanya mengonsumsi makanan dengan kolesterol dan lemak yang sedikit.

2.1.6.4. Jenis kelamin dan usia

Pada wanita usia ≥ 60 tahun, risiko hiperkolesterolemia sangat tinggi, yaitu sebesar 3,19 kali. Hal tersebut dipengaruhi oleh faktor hormonal yaitu menopause. Sedangkan pria dengan rentang usia 40-59 tahun memiliki risiko 3,26 kali mengalami peningkatan kadar kolesterol darah (Mulyani *et al.*, 2018).

2.1.7. Lipid dan HDL pada Tikus

Hiperkolesterolemia pada tikus terjadi apabila kadar kolesterol dalam plasma darah tikus diatas nilai batas normal. Kadar kolesterol

total normal pada tikus yaitu 10-54mg/dL dan ≥ 35 mg/dL untuk kadar HDL (Gani *et al.*, 2013).

Tikus galur wistar memiliki sistem fisiologi yang hampir sama dengan manusia, termasuk metabolisme dan regulasi lipid sehingga tikus galur wistar sering digunakan sebagai hewan coba. Tikus memiliki sistem gastrointestinal yang identik dengan manusia, yaitu menggunakan gaster dan intestinal namun dengan system yang lebih simpel dibanding manusia. Proses lipogenesis pada tikus menggunakan liver atau hepar dengan prekursor glukosa sebagai bahan utama lipogenesis. Tikus juga menggunakan jaringan adiposa sebagai tempat lipogenesis sekunder (Fitria dan Sarto, 2014).

2.2. Teh Bajakah Tampala (*Spatholobus littoralisk Hassk*)

2.2.1. Secara umum

Bajakah tampala merupakan tanaman yang tersebar di daerah Jawa, Kalimantan, dan beberapa negara di Asia Tenggara. Bajakah dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Di pedalaman Kalimantan Tengah bajakah digunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit (Saputera dan Ayuhecacia, 2018).

2.2.2. Morfologi

Menurut ilmu taksonomi tumbuhan, bajakah tampala diklasifikasikan sebagai :

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

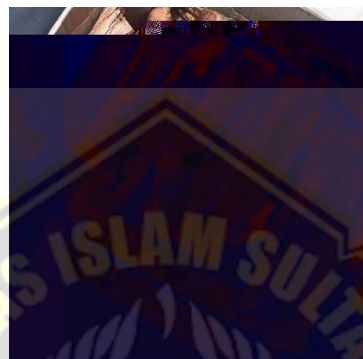
Ordo : *Fabales*

Family : *Fabaceae*

Genus : *Spatholobus*

Spesies : *littoralis Hassk*

(Malaysia Biodiversity Information System)



Gambar 2.1. Batang Bajakah Tampala
(Indozone, 2019)

2.2.3. Kandungan Bajakah Tampala

Bajakah tampala mengandung berbagai zat-zat di dalamnya, yaitu: flavonoid, sponin, terpenoid, tanin, fenol dan steroid (Saputera dan Ayuhecaria, 2018). Flavonoid merupakan senyawa antioksidan yang dapat mengikat radikal bebas dengan cara melepaskan atom hidrogen dari gugus hidroksil. Flavonoid berperan sebagai pereduksi dengan cara menghambat reaksi oksidasi dengan bantuan enzim maupun tanpa enzim. (Heryani, 2016)

Flavonoid dapat menghambat aktivitas enzim HMG-CoA reduktase sehingga proses sintesis kolesterol dari asetil CoA juga berkurang (Yunarto *et al.*, 2019)

Tabel 2.1. Hasil Uji Identifikasi Senyawa Kimia (Saputera dan Ayuchecaria, 2018)

No.	Uji	Hasil
1	Alkaloid	-
2	Flavonoid	+
3	Saponin	+
4	Steroid	+
5	Terpenoid	+
6	Tanin	+
7	Fenol	+

Hasil penelitian Saputera dan Ayuchecaria (2018) tersebut menyebutkan bahwa ekstrak batang bajakah tampala memiliki kandungan senyawa fenolik, saponin, dan tanin berdasarkan skrining fitokimia. Pemeriksaan kualitatif dalam penelitian tersebut menyatakan bahwa ekstrak batang bajakah tampala dengan konsentrasi 500 ppm memiliki rerata kadar fenolik sebesar 12,33 mg GAE/g (Saputera dan Ayuchecaria, 2018)

Kandungan bajakah tampala dapat berbeda pada tiap daerahnya, hasil penelitian tersebut merupakan kandungan batang bajakah yang berasal dari Kalimantan Tengah.

2.3. Hiperlipidemia

2.3.1. Definisi hiperlipidemia

Hiperlipidemia merupakan kondisi patologis akibat gangguan metabolisme yang ditandai dengan abnormalitas profil lipid yaitu peningkatan kadar kolesterol total, trigliserida, dan LDL. Hiperlipidemia menjadi faktor risiko tinggi terjadinya aterosklerosis

yaitu penumpukan plak pada lumen pembuluh darah sehingga terjadi sumbatan yang mengganggu sirkulasi darah.

2.3.2. Klasifikasi hiperlipidemia

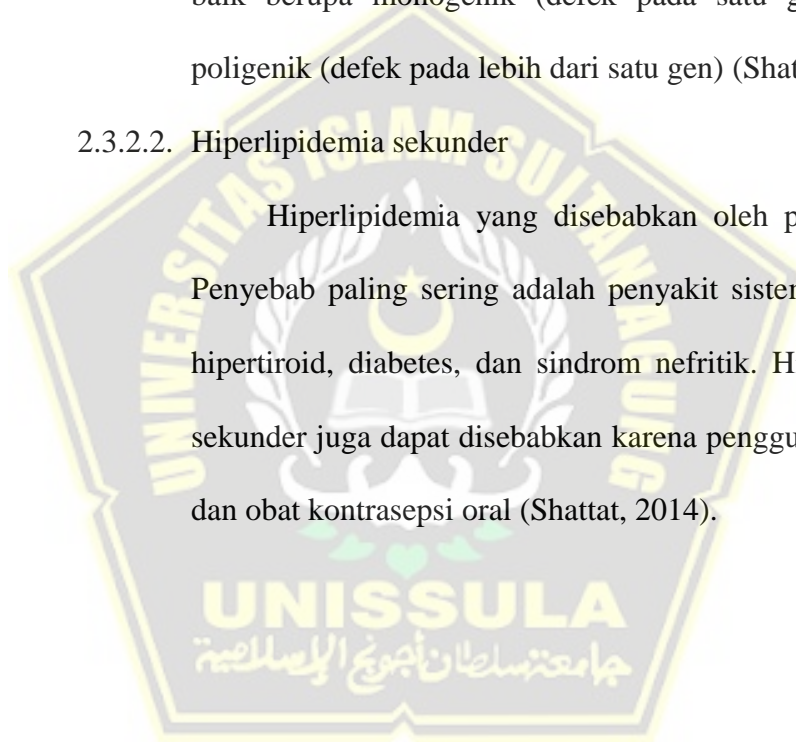
Secara umum hiperlipidemia dibagi menjadi 2, yaitu hiperlipidemia primer dan sekunder (Shattat, 2014).

2.3.2.1. Hiperlipidemia primer

Hiperlipidemia yang disebabkan oleh faktor genetik, baik berupa monogenik (defek pada satu gen) maupun poligenik (defek pada lebih dari satu gen) (Shattat, 2014).

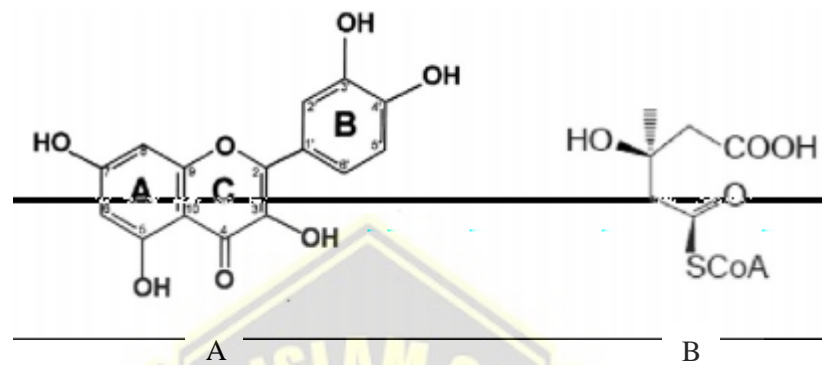
2.3.2.2. Hiperlipidemia sekunder

Hiperlipidemia yang disebabkan oleh penyakit lain. Penyebab paling sering adalah penyakit sistemik, seperti : hipertiroid, diabetes, dan sindrom nefritik. Hiperlipidemia sekunder juga dapat disebabkan karena penggunaan alkohol dan obat kontrasepsi oral (Shattat, 2014).



2.4. Mekanisme Kerja Ekstrak Teh Bajakah terhadap Kadar HDL pada Tikus Hiperlipidemia

2.4.1. Peran Flavonoid dalam menghambat enzim HMG-CoA reduktase



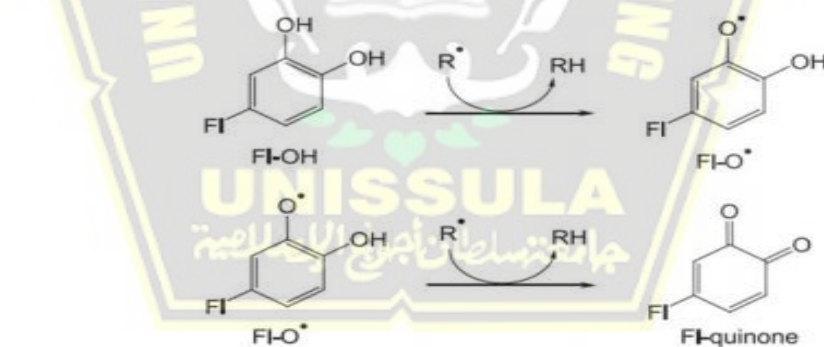
Gambar 2.2. (A) Flavonoid. (B) HMG-CoA reduktase

Senyawa polifenol seperti flavonoid dalam bajakah tampala dapat menghambat aktivitas HMG-CoA reduktase melalui mekanisme inhibisi kompetitif terhadap HMG-CoA sebagai substrat. Flavonoid dapat menempati sisi aktif enzim HMG-CoA reductase dan mengubah strukturnya. Terdapat grup $-OH$ dan grup $C=O$ yang akan membentuk ikatan terhadap enzim HMG-CoA reduktase sehingga mekanisme kerjanya akan terganggu. Akibatnya HMG-CoA tidak dapat dikonversi menjadi mevalonat untuk membentuk kolesterol dan kadar kolesterol dalam sel hati akan turun. Sel hati akan melakukan sintesis kolesterol yang berasal dari VLDL dan LDL, selain itu kadar HDL dapat meningkat untuk melakukan ambilan kolesterol pada pembuluh darah maupun jaringan perifer (Hartanti *et al.*, 2019).

Inhibisi HMG-CoA reduktase dapat menginisiasi sintesis apolipoprotein A-1 (ApoA-1) dan neogenesis HDL melalui peningkatan *peroxisome-proliferator receptor activator-alpha* (PPAR α) di hati. Apolipoprotein A-1 merupakan salah satu pembentuk HDL, jika sintesis Apolipoprotein A-1 meningkat, kadar HDL dalam serum juga akan meningkat (Yun *et al.*, 2012).

2.4.2. Peran Flavonoid sebagai Antioksidan

Flavonoid memiliki pengaruh terhadap antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang berperan mencegah dan menghambat proses oksidasi lemak. Antioksidan juga dapat mencegah peningkatan radikal bebas yang berlebihan dengan cara menghambat reaksi berantai pembentukan radikal bebas (Iskandar dan Warsidah, 2020).



Gambar 2.3. Mekanisme Oksidasi Flavonoid oleh Radikal Bebas

Radikal bebas dapat ditangkap secara langsung oleh flavonoid. Radikal bebas (R•) akan mengoksidasi flavonoid (FI-OH), kemudian flavonoid akan memberikan atom hidrogen (H) sehingga akan terbentuk radikal fenoksil (FI-O•). Radikal fenoksil kembali bereaksi

dengan radikal bebas dan memberi atom hidrogen maka akan terbentuk Fl-Quinone yang stabil dan tidak reaktif (Arifin dan Ibrahim, 2018).

Lemak dan kolesterol yang beredar pada sirkulasi tubuh manusia dipengaruhi oleh aktivitas antioksidan. Sehingga apabila terdapat perubahan kadar antioksidan dalam tubuh, kadar HDL, LDL, trigliserid, dan kolesterol total juga dapat berubah.

2.4.3. Peran Saponin terhadap peningkatan HDL

Saponin yang terkandung dalam bajakah tampala dapat meningkatkan kadar HDL. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yinghua Shi di China, pemberian ekstrak saponin terbukti menghambat enzim HMG-CoA reduktase dan ACAT₂ yang memiliki peran dalam pembentukan lipoprotein aterogenik (Shi *et al.*, 2014). Saponin juga dapat meningkatkan CYP_{7A1} yang berpengaruh terhadap metabolisme kolesterol dan aktivitas reseptor LDL (Darni *et al.*, 2016)

2.5. Simvastatin

2.5.1. Definisi

Simvastatin merupakan salah satu obat golongan statin yang bekerja sebagai *inhibitor* kompetitif HMG-CoA reduktase. Obat golongan statin tersebut digunakan untuk terapi awal pada penyakit sindrom koroner akut. Simvastatin digunakan sebagai terapi standar untuk menurunkan kadar trigliserida dan LDL (*Low Density*

Lipoprotein) (Vi *et al.*, 2018)..

2.5.2. Mekanisme Kerja

Simvastatin memiliki mekanisme kerja sebagai penghambat enzim HMG-CoA reduktase, yaitu enzim yang memerantarai biosintesis sterol. Inhibisi HMG-CoA reduktase menyebabkan sintesis mevalonat terganggu dan menstimulasi peningkatan jumlah reseptor LDL yang memiliki afinitas tinggi sehingga laju katabolisme fraksi LDL dan ekstraksi sisa VLDL di hati akan meningkat. Mekanisme tersebut menyebabkan kadar LDL dalam darah akan turun. Obat golongan statin juga dapat menurunkan peradangan pembuluh darah dan stress oksidatif (Vi *et al.*, 2018)

2.5.3. Efek Samping

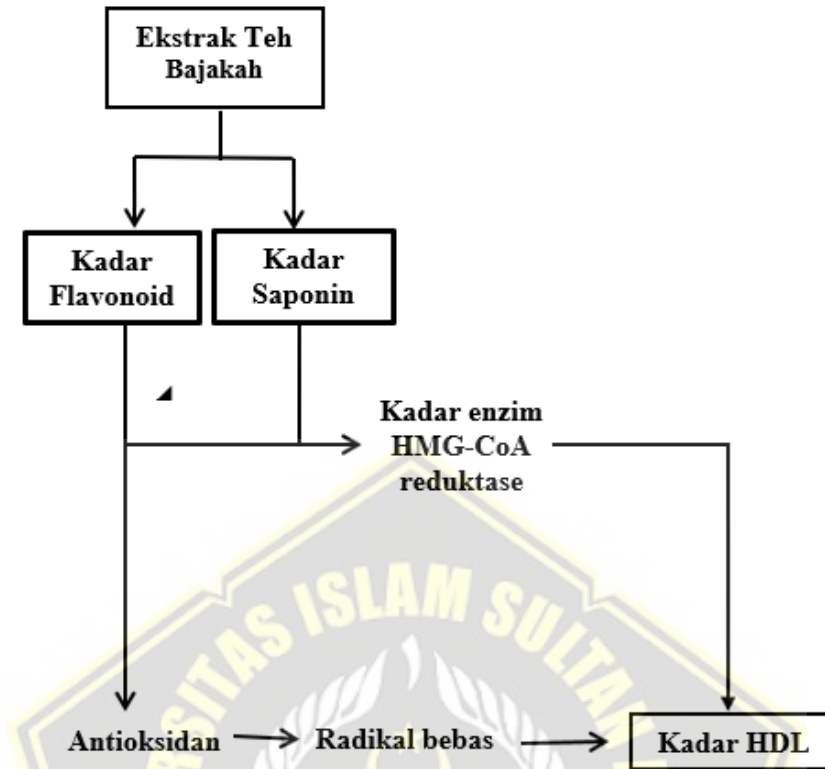
Penggunaan simvastatin dapat mengakibatkan toksisitas hepatic terutama bagi pasien dengan riwayat penggunaan alkohol dan pasien dengan penyakit hati. Gejala anoreksia, lemah, tidak enak badan, dan penurunan LDL secara mendadak dapat ditemukan pada pasien tersebut (Vi *et al.*, 2018). Simvastatin juga dapat menyebabkan efek samping seperti, mual, nyeri perut, nyeri kepala, konstipasi, miopati, dan reaksi hipersensitivitas (Wulandari *et al.*, 2015)

2.6. Tikus Hiperlipidemia

Keadaan hiperlipidemia pada tikus didapatkan dengan memberikan kuning telur puyuh, kuning telur bebek, dan lemak babi (Fahmi, 2019). Pada penelitian sebelumnya, pada tikus galur wistar yang diberikan kuning telur dengan dosis 10 mL/kgBB selama 14 hari terjadi peningkatan kadar kolesterol total dengan rerata 78,5 mg/dL pada 6 tikus. Sehingga untuk tikus dengan berat 200 gram dibutuhkan dosis 2 mL. Nilai normal untuk kadar kolesterol total tikus adalah 10-54 mg/dL (Anwar, 2020).



2.7. Kerangka Teori



Gambar 2.4. Kerangka Teori

2.8. Kerangka Konsep



Gambar 2.5. Kerangka Konsep

2.9. Hipotesis

Terdapat pengaruh ekstrak teh bajakah terhadap kadar HDL pada tikus putih jantan galur wistar hiperlipidemia.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan *post test control group design*.

3.2. Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1. Variabel

3.2.1.1. Variabel Bebas

Ekstrak teh bajakah (*Spatholobus littoralis Hassk*).

3.2.1.2. Variabel tergantung

Kadar HDL dalam serum darah tikus putih wistar jantan hiperlipidemia.

3.2.1.3. Variabel prakondisi

Kuning telur puyuh merupakan variabel prakondisi dalam penelitian ini. Dosis kuning telur puyuh yang diberikan adalah 2 mL.

3.2.2. Definisi Operasional

3.2.2.1. Ekstrak Teh Bajakah

Ekstrak teh bajakah yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak jadi yang didapat dari Laboratorium PSPG UGM Yogyakarta. Tujuan pengambilan ekstrak adalah untuk mendapatkan kandungan bajakah tampala

yaitu flavonoid dan saponin yang memiliki peran sebagai antioksidan dan menghambat HMG-CoA reductase. Dosis ekstrak teh bajakah yang diberikan adalah 9 mg/200 g BB selama 14 hari dengan menggunakan sonde oral.

Skala : ordinal

3.2.2.2. Kadar HDL

Kadar HDL merupakan jumlah lipoprotein berdensitas tinggi yang mengandung lipid dan protein dalam serum darah tikus wistar yang dinyatakan dalam mg/dL. Nilai normal kadar HDL tikus wistar adalah ≥ 35 mg/dL. Serum darah tikus diambil melalui *vena ophthalmicus* menggunakan alat Automatic Spectrophotometer Unit dengan metode spektrofotometri di Laboratorium PSPG UGM Yogyakarta.

Skala : rasio

3.2.2.3. Kuning Telur Puyuh

Kuning telur puyuh diambil dari telur puyuh yang telah dipisahkan dari putih telurnya. Kuning telur puyuh dengan dosis 2 mL diinduksikan pada tikus dengan menggunakan sonde oral selama 14 hari.

Skala : rasio

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah tikus putih wistar jantan yang dipelihara dan dirawat di Laboratorium PSPG Universitas Gadjah Mada.

3.3.2. Sampel

Sampel penelitian diambil secara acak. Besar sampel ditentukan dengan menggunakan kriteria WHO yaitu menggunakan minimal 5 sampel tikus untuk tiap perlakuan. Pada penelitian ini 1 ekor tikus ditambahkan pada tiap kelompok dengan tujuan menghindari risiko *lost of follow*, namun data yang diambil hanya 5 ekor tikus tiap kelompok. Total sampel yang digunakan adalah 24 ekor tikus yang dibagi menjadi 4 kelompok dengan kriteria:

3.3.2.1. Kriteria Inklusi :

1. Umur tikus 2-3 bulan
2. Berat 150-200 gram
3. Sehat secara fisik, aktif bergerak, makan dan minum normal, serta tidak ada kelainan anatomi.

3.3.2.2. Kriteria *Drop Out*

Tikus tidak aktif bergerak atau mati saat diberikan perlakuan.

3.4. Instrumen dan Bahan Penelitian

3.4.1. Instrumen Penelitian

1. Kandang tikus beserta tempat pakan dan minum
2. Alat timbang digital
3. Mikropipet
4. Kapas steril
5. Sonde oral
6. Spuit
7. Mikrohematokrit
8. Rak dan tabung reaksi
9. Alat-alat gelas (batang pengaduk, gelas beker, gelas ukur, pipet tetes, tabung reaksi)
10. *Centrifuge Scientific*
11. *Automatic Spectrophotometer Unit*

3.4.2. Bahan Penelitian

1. Kayu bajakah tampala
2. Pakan standar BR-12
3. Kuning telur puyuh sebagai pakan tinggi lemak
4. Aquades
5. Simvastatin

3.5. Cara Penelitian

3.5.1. Cara Pembuatan Ekstrak Teh Bajakah

3.5.1.1. Pengumpulan dan Pengolahan Sampel

Batang bajakah tampala dikumpulkan dan dicuci dengan air bersih lalu disortasi basah dan dikeringkan. Batang bajakah tampala akan menjadi serabut kayu yang kemudian dikeringkan menjadi serbuk.

3.5.1.2. Ekstraksi

Serbuk batang bajakah tampala yang sudah diolah dan dipilah dimasukkan ke benjana maserasi lalu ditambahkan pelarut etanol 70% dengan perbandingan (1 : 3) hingga serbuk terendam sepenuhnya. Maserasi dilakukan selama 3x24 jam sambil diaduk sesekali. Kemudian maserat dipisahkan dari ampas, lalu hasil maserasi dapat diuapkan dengan mesin *Rotary Evaporator* pada suhu 50 derajat celsius dan dipekatkan menggunakan *Waterbath*. Hasil akhir yang didapatkan yaitu ekstrak etanol batang bajakah tampala dengan warna coklat.

3.5.2. Penetapan Dosis

3.5.2.1. Penetapan Dosis Ekstrak Teh Bajakah

Pada penelitian yang dilakukan Monika di Bali, ekstrak bajakah tampala yang mengandung flavonoid dan antioksidan dengan dosis 9 mg/200g BB dapat

meningkatkan kadar testosterone sebagai *anti-aging*.

Berdasarkan penelitian tersebut, pada penelitian ini digunakan ekstrak bajakah tampala dengan dosis 9 mg/200g BB untuk membuktikan peningkatan kadar HDL pada serum darah tikus putih wistar jantan hiperlipidemia. Bila dikonversi, 200 gram tikus galur wistar setara dengan 70g manusia. (Kurnianto *et al.*, 2020)

3.5.2.2. Penetapan Dosis Pakan Tinggi Lemak

Pakan tinggi lemak yang dipilih adalah kuning telur puyuh karena mengandung LDL dengan jumlah yang tinggi dibanding kuning telur lainnya. Kuning telur puyuh diberikan dengan dosis 10 mL/KgBB/hari selama 14 hari. Kuning telur puyuh diberikan pada tiap tikus pada kelompok K2, K3, dan K4. Sonde oral digunakan untuk memberi kuning telur puyuh pada tikus. Dosis kuning telur puyuh untuk tikus dengan berat 200 gram adalah 2 mL (Khairuliani, Risky; Hamdani, 2020).

3.5.2.3. Penetapan Dosis Simvastatin

Penetapan dosis simvastatin melihat dari tabel konversi manusia dan hewan dari Laurenc dan Bacharach. Konversi dosis dari manusia dengan berat badan 70kg dikonversi menjadi tikus 200g adalah 0,018. Sehingga apabila simvastatin diberikan pada manusia dengan dosis

10 mg/hari. Maka perhitungan dosis untuk tikus dikali 0,018, yaitu menjadi 0.18 mg/200 gram BB/hari (Aisyah, 2018).

3.5.3. Prosedur Penelitian

Tikus putih wistar jantan 24 ekor yang sesuai kriteria inklusi dibagi menjadi 4 kelompok secara acak. Terdapat 6 ekor tikus putih wistar jantan untuk tiap kelompok. Tikus diadaptasikan selama 7 hari agar tidak mempengaruhi hasil penelitian. Hewan coba diberi perlakuan sesuai dengan kelompoknya.

3.5.4. Menyiapkan Kandang Tikus beserta Tempat Pakan dan Minumnya

Pakan standar dan aquades akan diberikan pada seluruh kelompok perlakuan. Pemberian kuning telur puyuh pada K2 dan K3. K2 sebagai control negative, K3 akan diberikan ekstrak teh bajakah sebagai kelompok perlakuan.

3.5.5. Pemberian Intervensi

1. Kelompok I (K1) : Kelompok kontrol normal, tikus diberi pakan standar dan aquades selama 14 hari.
2. Kelompok II (K2) : Kelompok kontrol negatif, tikus diberi pakan standar, 2 mL kuning telur puyuh, dan aquades selama 14 hari
3. Kelompok III (K3) : Kelompok kontrol positif, tikus diberi pakan standar, 2 mL kuning telur, aquades, dan simvastatin 0,18

mg selama 14 hari.

4. Kelompok IV (K4) : Kelompok perlakuan, tikus diberi pakan standar, 2 mL kuning telur puyuh, aquades, dan ekstrak teh bajakah dengan dosis 9 mg/200 g BB selama 14 hari.

3.5.6. Cara Pengambilan Darah dan Preparasi Serum

Cara pengambilan darah tikus dan preparasi serum sebagai berikut (Aisyah, 2018):

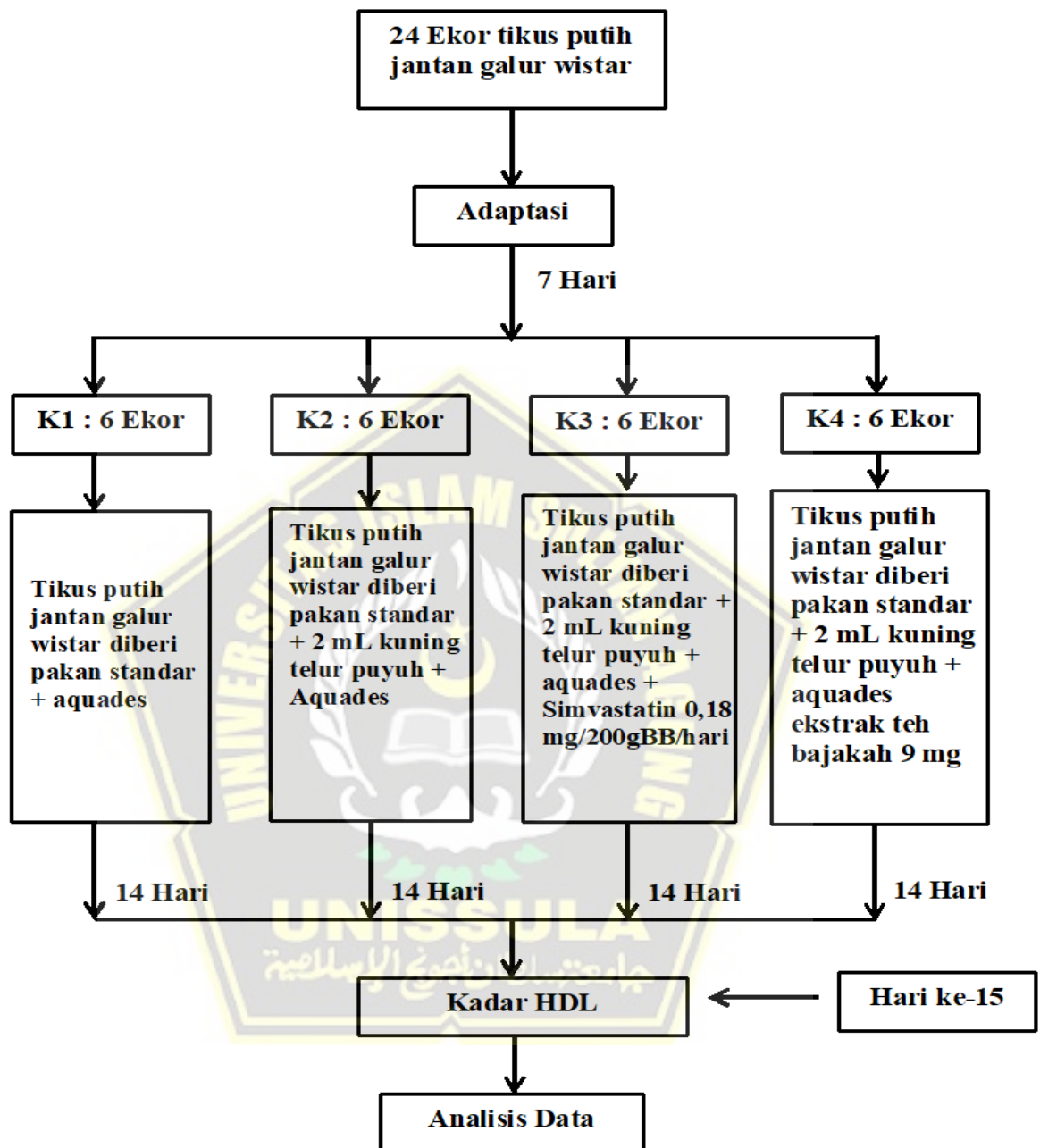
1. Mempersiapkan alat-alat berupa kapas steril, tempat penampung darah, dan tabung mikrohematokrit steril.
2. Mikrohematokrit ditusukkan pada *vena ophthalmicus* yang terdapat di *plexus retro orbital*.
3. Putar hematokrit perlahan sampai darah keluar dan tampung darah dalam eppendorf sebanyak 2 cc.
4. Lepaskan hematocrit pada mata tikus lalu bersihkan sisa darah pada sudut bola mata tikus menggunakan kapas steril.
5. Diamkan darah selama 30 menit pada suhu 25 derajat celcius hingga darah membeku.
6. Sentrifuge darah 2000 rpm pada suhu 14 derajat celcius selama 15 menit.
7. Ambil serum menggunakan pipet pada lapisan serum yang berwarna kuning

3.5.7. Pemeriksaan Kadar HDL

Pada hari ke-15 tikus dipuasakan 12 jam lalu diambil darahnya dan diukur kadar HDL. Pemeriksaan kadar HDL dilakukan *Automatic Spectrophometer Unit* melalui uji laboratorium. Darah disentrifuse dengan kecepatan 2000 rpm selama 15 menit untuk memperoleh serum darah. Pemeriksaan ini menggunakan prinsip *Cholesterol Oxidase-PAP* (Aisyah, 2018).



3.6. Alur Penelitian



Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.7. Tempat dan waktu penelitian

3.7.1. Tempat

Pemeliharaan, perlakuan, dan penelitian terhadap tikus dilakukan di Laboratorium Gizi Pusat Studi Pangan dan Gizi UGM Yogyakarta.

3.7.2. Waktu

Penelitian akan dilakukan selama 21 hari pada bulan Agustus 2021

3.8. Analisis hasil

Uji yang pertama dilakukan adalah uji normalitas data karena skala data rasio. Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan homogenitas dengan *Levene test*. Data dinyatakan mempunyai distribusi normal jika hasil uji *Shapiro-Wilk* mempunyai nilai $p > 0,05$. Data yang didapatkan terdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji Anova kemudian dilakukan pengujian *post hoc*. LSD untuk mengetahui perbedaan antar kelompok. Keputusan menerima atau menolak hipotesis berdasarkan α 5% (0,05).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian ini menguji efek ekstrak teh bajakah terhadap tikus putih wistar jantan yang diberi pakan tinggi lemak dengan tujuan untuk membuktikan bahwa ekstrak teh bajakah dapat meningkatkan kadar HDL pada tikus putih wistar. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium PSPG UGM Yogyakarta. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 24 ekor tikus yang dibagi menjadi 4 kelompok secara acak. Kelompok 1 diberi pakan standar dan aquades; kelompok 2 diberi pakan standar, aquades, dan 2 mL kuning telur puyuh; kelompok 3 diberi pakan standar, aquades, 2 mL kuning telur puyuh, dan simvastatin 0,18 mg/hari; kelompok 4 diberi pakan standar, aquades, 2 mL kuning telur puyuh, dan ekstrak teh bajakah 9 mg/200gBB. Penelitian eksperimental ini menggunakan pengujian *Post Test* dan menggunakan kelompok kontrol sebagai pembanding.

Tikus diadaptasi selama 7 hari kemudian diberi perlakuan selama 14 hari sesuai dengan kelompoknya. Pengukuran kadar HDL dilakukan pada hari ke-22 menggunakan metode spektrofotometri dengan alat *Automatic Spectrophotometer*. Hasil pengukuran kadar HDL ditunjukkan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1. Data rerata kadar HDL

Kelompok	Rerata \pm SD (mg/dl)
K1 (Kontrol Normal)	86,14 \pm 2,50
K2 (Kontrol Negatif)	23,53 \pm 2,05
K3 (Kontrol Positif)	75,69 \pm 3,64
K4 (Perlakuan)	63,40 \pm 3,89

Berdasarkan Tabel 4.1 diperoleh rerata kadar HDL pada kelompok kontrol normal (K1) yaitu 86,14 mg/dL. Kadar HDL pada kelompok kontrol negatif (K2) lebih rendah dibanding kelompok K1 yaitu 23,53 mg/dL akibat induksi kuning telur puyuh. Kelompok simvastatin (K3) menunjukkan data kadar HDL yang paling tinggi yaitu 75,69 mg/dL. Kelompok perlakuan ekstrak teh bajakah (K4) mengalami peningkatan kadar HDL dibanding kelompok kontrol negatif (K2) yaitu 63,40 mg/dL. Hasil uji statistik terdapat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Analisis Uji *One Way Anova*

Kelompok	<i>p-value</i>		
	Normalitas	Homogenitas	<i>One Way Anova</i>
K1	0,888*	0,344**	0,001 [^]
K2	0,959*		
K3	0,904*		
K4	0,946*		

Keterangan: * = distribusi data normal, ** = varian data homogen, [^] = perbedaan bermakna

Berdasarkan data hasil uji normalitas (Tabel 4.2) didapatkan hasil $p > 0,05$ yang menunjukkan bahwa data kadar HDL terdistribusi normal pada semua kelompok dan variasi data diuji homogenitas menunjukkan nilai $p > 0,05$ yang artinya varian data kadar HDL pada 4 kelompok tersebut homogen sehingga memenuhi syarat uji parametrik.

Hasil uji *One Way Anova* yaitu nilai $p = 0,001$ ($p < 0,05$) artinya H_1 diterima dan H_0 ditolak dan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan

bermakna rerata kadar HDL minimal dua kelompok. Uji *Post Hoc*. LSD dilakukan untuk mengetahui perbedaan kadar HDL antar kelompok.

Tabel 4.3. Hasil analisis statistik kadar HDL antar kelompok uji

Kadar HDL	K1	K2	K3	K4
K1	-	0,001 [^]	0,001 [^]	0,001 [^]
K2		-	0,001 [^]	0,001 [^]
K3			-	0,001 [^]
K4				-

Keterangan: [^] = perbedaan bermakna

Hasil uji *post hoc* menunjukkan nilai $p < 0,05$ pada tiap perbandingan antar dua kelompok, artinya dua kelompok yang dibandingkan tersebut memiliki perbedaan bermakna untuk meningkatkan kadar HDL sehingga dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh ekstrak teh bajakah (*Spatholobus littoralis Hassk*) terhadap kadar HDL pada tikus putih jantan galur wistar hiperlipidemia.

4.2. Pembahasan

Dari penelitian ini pemberian kuning telur puyuh dengan dosis 2mL menurunkan kadar HDL dari 86,14 mg/dL menjadi 23,53 mg/dL. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yani dan Thristy (2021) bahwa pada penelitian tersebut menggunakan dosis kuning telur puyuh dan lama pemberian yang sama (yaitu 2mL per hari selama 14 hari) akan menurunkan kadar HDL dari 65 mg/dL menjadi 49,4 mg/dL (Yani dan Thristy, 2021).

Simvastatin yang termasuk dalam golongan statin bekerja menghambat HMG-CoA reduktase dan menginisiasi sintesis Apolipoprotein A-1 yang merupakan komponen penyusun HDL. Dalam penelitian ini

pemberian simvastatin dengan dosis 0,18 mg menunjukkan peningkatan kadar HDL yang signifikan jika dibanding dengan kelompok kuning telur puyuh (K2) dari 23,53 mg/dL menjadi 75,69 mg/dL. Perbandingan uji *post hoc* antara kelompok simvastatin (K3) dan kelompok kuning telur puyuh (K2) adalah $p < 0,001$ yang berarti terdapat perbedaan bermakna. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Yun *et al* (2012) yang menyebutkan bahwa obat golongan statin dapat menginisiasi pembentukan HDL dan mengurangi laju katabolik Apo A-1 dan HDL. (Yun *et al.*, 2012). Pada penelitian yang dilakukan Yani dan Thristy (2021) pemberian simvastatin dapat meningkatkan kadar HDL pada tikus yang diinduksi kuning telur (Yani dan Thristy, 2021)

Ekstrak teh bajakah yang diberikan dengan dosis 9mg/200g selama 14 hari dapat meningkatkan kadar HDL. Kelompok yang diberi perlakuan ekstrak teh bajakah memiliki rerata kadar HDL yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kuning telur puyuh (K2) dengan nilai $p < 0,001$ yang artinya kedua kelompok tersebut memiliki perbedaan yang bermakna. Diketahui pada penelitian sebelumnya bahwa ekstrak teh bajakah mengandung senyawa flavonoid, saponin, steroid, terpenoid, tanin, dan fenol (Saputera dan Ayuchecaria, 2018). Pada penelitian yang dilakukan oleh Hartanti (2019) disimpulkan bahwa senyawa flavonoid membentuk ikatan hidrogen dengan asam amino dari HMG Co-A reduktase sehingga dapat mengganggu kerja enzim tersebut (Hartanti *et al.*, 2019). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Satrianawaty *et al* (2019) senyawa flavonoid dan

fenol terbukti meningkatkan kadar HDL melalui mekanisme penghambat HMG-CoA reduktase dan sebagai antioksidan (Satrianawaty *et al.*, 2019). Penelitian lain menyebutkan kandungan saponin berperan dalam penghambatan enzim HMG-CoA reduktase dan ACAT₂ sehingga menginisiasi proses sintesis HDL (Darni *et al.*, 2016). Penelitian-penelitian tersebut mendukung hasil penelitian ini yang menunjukkan peningkatan kadar HDL setelah pemberian ekstrak teh bajakah dengan dosis 9mg/200g selama 14 hari.

Baik kelompok tikus yang diberi ekstrak teh bajakah (K4) maupun kelompok tikus yang diberi simvastatin (K3) dapat meningkatkan kadar HDL pada tikus yang diinduksi kuning telur puyuh. Kelompok K3 dan K4 memiliki perbedaan yang bermakna dengan nilai $p < 0,001$. Pada K3 menunjukkan peningkatan kadar HDL yang lebih baik (75,69 mg/dL) dibandingkan dengan K4 (63,40 mg/dL). Beberapa faktor dapat mempengaruhi hasil tersebut seperti penentuan dosis yang belum seimbang dan kandungan ekstrak teh bajakah yang masih beragam atau belum spesifik seperti pada teori yang menyebutkan kandungan ekstrak teh bajakah yaitu flavonoid dan saponin yang dapat meningkatkan kadar HDL.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak teh bajakah memiliki efek untuk meningkatkan kadar HDL sehingga dapat menurunkan risiko hiperlipidemia dan dapat dimanfaatkan untuk pengobatan kuratif hiperlipidemia. Kekurangan dalam penelitian ini yaitu penggunaan dosis yang belum bervariasi, durasi pemberian ekstrak teh bajakah yang kurang,

dan keterbatasan dalam mengetahui kandungan ekstrak teh bajakah sehingga belum mengetahui pengaruh kandungan ekstrak teh bajakah secara spesifik.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

- 5.1.1. Ekstrak teh bajakah memiliki pengaruh terhadap kadar HDL pada tikus putih wistar jantan hiperlipidemia.
- 5.1.2. Tikus putih wistar jantan yang diberi pakan standar memiliki rerata kadar HDL 86,14 mg/dL.
- 5.1.3. Tikus putih wistar jantan yang diberi pakan tinggi lemak memiliki rerata kadar HDL sebesar 23,53 mg/dL.
- 5.1.4. Tikus putih wistar jantan yang diberi pakan tinggi lemak dan simvastatin dosis 0,18 mg/200 grBB per hari selama 14 hari memiliki rerata kadar HDL sebesar 75,69 mg/dL.
- 5.1.5. Tikus putih wistar jantan yang diberi pakan tinggi lemak dan ekstrak teh bajakah dengan dosis 9 mg/200 grBB per hari selama 14 hari memiliki rerata kadar HDL sebesar 63,40 mg/dL.
- 5.1.6. Terdapat perbedaan bermakna antar kelompok penelitian

5.2. Saran

- 5.2.1. Penelitian tentang pengaruh ekstrak teh bajakah terhadap kadar HDL perlu dilakukan menggunakan dosis yang bervariasi dan dengan durasi pemberian yang beragam.

5.2.2. Penelitian mengenai kandungan ekstrak teh bajakah perlu dilakukan secara lebih spesifik untuk menilai pengaruh masing-masing kandungan seperti flavonoid dan saponin.



DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah (2018) 'Pengaruh Ekstrak Buah Pir (*Pyrus Communis*) Terhadap Kadar Trigliserida Studi Eksperimental Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Hiperlipidemia', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp. 1689– 1699.
- Anwar, D. (2020) 'Jurnal Ilmiah Kohesi VOL. 4 NO. 4 Oktober 2020', *Jurnal Ilmiah Kohesi Vol. 4 No. 4 Oktober 2020*, 20(4), pp. 37–43.
- Arifin, B. dan Ibrahim, S. (2018) 'Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid', *Jurnal Zarah*, 6(1), pp. 21–29. doi: 10.31629/zarah.v6i1.313.
- Botham, K. M. dan Mayes, P. A. (2014) 'Pengangkutan dan Penyimpanan Lipid', *Biokimia Harper*, pp. 225–238.
- Darni, J., Tjahjono, K. dan Achsan, Muchlis. (2016) 'Profil lipid dan kadar malondialdehida tikus hiperkolesterolemia', *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 13(2), p. 57.
- Fahmi, F. Y. (2019) Efek Seduhan Kopi Robusta terhadap Ekspresi C-Reactive Protein pada Model Tikus Hiperlipidemia, Skripsi.
- Fitria, L. dan Sarto, M. (2014) 'Galur Wistar Jantan dan Betina Umur 4 , 6 , dan 8 Minggu', *jurnal ilmiah Biologi*, 2(2), pp. 94–100.
- Gani, N., Momuat, L. I. dan Pitoi, M. M. (2013) 'Profil Lipida Plasma Tikus Wistar yang Hiperkolesterolemia pada Pemberian Gedi Merah (*Abelmoschus manihot* L.)', *Jurnal MIPA*, 2(1), p. 44. doi: 10.35799/jm.2.1.2013.765.
- Hartanti, L., Yonas, S.M.K., Mustamu, J.J.W., Sumi., Setiawan, H.K, Soegianti, L. (2019) 'Influence of extraction methods of bay leaves (*Syzygium polyanthum*) on antioxidant and HMG-CoA Reductase inhibitory activity', *Heliyon*, 5(4), p. e01485. doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e01485.
- Heryani, R. (2016) 'Pengaruh Ekstrak Buah Naga Merah Terhadap Profil Lipid Darah Tikus Putih Hiperlipidemia', *Jurnal Ipteks Terapan*, 10(1), pp. 26–34. doi: 10.22216/jit.2016.10.1.372.
- Iskandar, D. dan Warsidah, W. (2020) 'Qualitative Phytochemical Screening and Antioxidant Activity of Ethanol Root Extract of *Spatholobus littoralis* Hassk', *The Journal of Food and Medicinal Plants*, 1(1), pp. 13–15. doi: 10.25077/jfmp.1.1.13-15.2020.

- Khairuliani, Risky; Hamdani, I. (2020) 'Pengaruh Pemberian Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L.*) Terhadap Penurunan Kadar Trigliserida Serum Tikus Jantan Galur Wistar (*Rattus Novergicus*) Yang Diinduksi Kuning Telur Puyuh', 5(Supplement), p. S-102.
- Khan, M. A., Hashim, M.J., Mustafa, H., Baniyas, M.Y., Al Suwaidi, S.K.B.M., Al Katheeri, R., Alblooshi, F.M.K., Almatrooshi, M.E.A.H., Alzaabi, M.E.H.A.D., Reem Saif., Lootah, S.N.A.H. (2020) 'Global Epidemiology of Ischemic Heart Disease: Results from the Global Burden of Disease Study', *Cureus*, 12(7). doi: 10.7759/cureus.9349.
- Kurnianto, M. I., Pangkahila, W. dan Susraini, A. A. A. N. (2020) 'Administration of Bajakah (*Spatholobus littoralis* Hassk) Stem Ethanol Extract Increased the Number of Leydig Cells and Testosterone Levels in Male Wistar Rats (*Rattus Norvegicus*) with Excessive Swimming Activity', 9(12), pp. 307–311. doi: 10.21275/SR201204133657.
- Malekmohammad, K., Sewell, R. D. E. dan Rafieian-Kopaei, M. (2019) 'Antioxidants and atherosclerosis: Mechanistic aspects', *Biomolecules*, 9(8), pp. 1–19. doi: 10.3390/biom9080301.
- Muchtar, A. (2017) 'Vi. obat kardiovaskular 20.' Mulyani, N. S., Al Rahmad, A. H. dan Jannah, R. (2018) 'Faktor resiko kadar kolesterol darah pada pasien rawat jalan penderita jantung koroner di RSUD Meuraxa', *Action: Aceh Nutrition Journal*, 3(2), p. 132. doi: 10.30867/action.v3i2.113.
- Rebeca, I. dan Pasaribu, P. (2020) 'Hubungan Pola Konsumsi Minuman Berkafein dengan Fungsi Kognitif pada Lansia di GKJ Gondokusuman Yogyakarta', *e-CliniC*, 8(2). doi: 10.35790/ecl.8.2.2020.31432.
- Santosa, A. P., Indarti Trimurtini Hasan, K. (2018) 'KASUS Efek Anti Hiperlipidemik Ekstrak Etanol Daging Buah Semangka Merah (*Citrullus Lanatus*) Terhadap Kadar Low', 6(2), pp. 41–48.
- Saputera, M. M. A. dan Ayuchecaria, N. (2018) 'Uji Efektivitas Ekstrak Etanolik Batang Bajakah (*Spatholobus littoralis* Hassk.) Terhadap Waktu Penyembuhan Luka', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp. 1689–1699.
- Shattat, G. F. (2014) 'A review article on hyperlipidemia: Types, treatments and new drug targets', *Biomedical and Pharmacology Journal*, 7(2), pp. 399–409. doi: 10.13005/bpj/504.
- Shi, Y., Guo, R., Wang, X., Yuan, D., Zhang, S., Wang, J., Yan, X., Wang, C. (2014) 'The regulation of alfalfa saponin extract on key genes involved in hepatic cholesterol metabolism in hyperlipidemic rats', *PLoS ONE*,

9(2). doi: 10.1371/journal.pone.008

- Vi, B., Darah, M. P. dan Masters, S. B. (2018) *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Wulandari, R. ., Susilowati, S. dan Asih, M. (2015) ‘Enzimatis dengan induksi simvastatin’, (Ldl), pp. 24–32.
- Yani, N. and Thristy, I. (2021) ‘Perbandingan Efektifitas Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del) Dengan Simvastatin Terhadap Kadar Trigliserida Tikus Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi Kuning Telur’, *Jurnal Pandu Husada*, 2(1), p. 1. doi: 10.30596/jph.v2i1.5369.
- Yun, K. H., Shin, S.N., Ko, J.S., Rhee, S.J., Kim, N.H., Oh, S.K., Jeong, J.W. (2012) ‘Rosuvastatin-induced high-density lipoprotein changes in patients who underwent percutaneous coronary intervention for non-ST-segment elevation acute coronary syndrome’, *Journal of Cardiology*, 60(5), pp. 383–388. doi: 10.1016/j.jjcc.2012.07.008.
- Yunarto, N., Aini, N., Oktoberia, I.S., Sulistyowati, I., Kurniatri A.A. (2019) ‘Aktivitas Antioksidan serta Penghambatan HMG CoA dan Lipase dari Kombinasi Ekstrak Daun Binahong-Rimpang Temu Lawak’, *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 9(2), pp. 89–96. doi: 10.22435/jki.v9i2.1930.

