

**UJI AKTIVITAS FRAKSI-FRAKSI DARI EKSTRAK ETANOL DAUN JAMBLANG
(*Syzygium cumini* (L.) Skeels) TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL
TOTAL DAN LEMAK ABDOMINAL PADA TIKUS PUTIH JANTAN**



Oleh:

**Karmila
19133721A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

**UJI AKTIVITAS FRAKSI-FRAKSI DARI EKSTRAK ETANOL DAUN JAMBLANG
(*Syzygium cumini* (L.) Skeels) TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL
TOTAL DAN LEMAK ABDOMINAL PADA TIKUS PUTIH JANTAN**



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai

Derajat Sarjana Farmasi (S. Farm.)

Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Farmasi

Universitas Setia Budi

Oleh :

Karmila

19133721A

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul

UJI AKTIVITAS FRAKSI-FRAKSI DARI EKSTRAK ETANOL DAUN JAMBLANG (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL TOTAL DAN LEMAK ABDOMINAL PADA TIKUS PUTIH JANTAN

Oleh :
Karmila
19133721A

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal : 5 April 2017

Mengetahui
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi



Dekan,

Prof. Dr. H. A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt.

Pembimbing,

Vivin Nopiyanti, S.Farm., M.Sc., Apt

Pembimbing Pendamping,

Dr. Gunawan Pamuji W., M.Si., Apt

Penguji :

1. Dr. Rina Herowati M.Si., Apt
2. Meta Kartika Untari, M.Sc., Apt
3. Muh Dzakwan, M. Sc., Apt
4. Vivin Nopiyanti, S.Farm., M.Sc., Apt

1.
2.
3.
4.

PERSEMBAHANKU

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila telah selesai dari semua urusan, kerjaknlah urusan lainnya dengan sungguh-sungguh dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya berharap"

"QS. Al-Insyirah: 6-8"

"Man Jadda Wa Jadda"

-Barang siapa yang bersungguh-sungguh, maka pasti akan berhasil-

"janganlah kamu bersikap lemah, dan jangan (pula) kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi (derajatnya), jila kamu orang-orang yang beriman"

"QS. Ali 'Imran: 139"

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- ♥ Allah SWT, dengan taburan cinta dan kasih sayang-Nya telah memberikanku kekuatan, kesabaran, serta melimpahkanku dengan segala kemudahan
- ♥ Kedua orang tuaku, bapak Sutiman dan ibu Kasmiyati dengan segala kasih sayang yang selalu mengiringiku dalam doanya dan selalu memberikan semangat yang tak pernah padam
- ♥ Kakak dan adik-adikku yang selalu memberi semangat, dukungan dan doa. Kalian terhebat
- ♥ (The last one), yang selalu mengajari dengan penuh sabar
- ♥ Semua sahabat dan teman-temanku terimakasih atas bantuan, kebersamaan dan hari-hari penuh keceriaan

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 5 April 2017



Karmila

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan YME atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “ **UJI AKTIVITAS FRAKSI-FRAKSI DARI EKSTRAK ETANOL DAUN JAMBLANG (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL TOTAL DAN LEMAK ABDOMINAL PADA TIKUS PUTIH JANTAN** ”. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat memperoleh sarjana farmasi pada Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta. Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan, petunjuk dan saran-saran yang berguna dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada :

1. Dr. Djoni Tarigan, MBA, selaku Rektor Universitas Setia Budi.
2. Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. Vivin Nopiyanti, S.Farm., M.Sc., Apt selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Gunawan Pamuji W., M.Si., Apt selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan nasehat, saran, bimbingan dan kesabaran yang tiada henti kepada penulis selama penelitian berlangsung.
4. Kepada dosen penguji proposal dan dosen penguji skripsi yang telah memberikan koreksi, masukan dan nasehat kepada penulis.
5. Kepada bapak Yuli yang telah banyak membantu selama praktikum.

6. Kepada teman praktikumku Rizka Despianti, Lilik Kartini. Terimakasih telah menjadi bagian dari tim penelitian, yang banyak memberi motivasi, dukungan dan semangat.
7. Kepada sahabat sekaligus keluarga Hendrika kusuma wardani, Eka oktaviani, Hasmiati, Yunilah sukmadriani, Ima supiana terimakasih atas kerjasamanya.
8. Kepada semua teman-teman Kos Umi, Ajeng, Risma, Jane, Ecy, Kiki terimakasih atas dukungannya.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih untuk kerjasama dan dukungannya selama ini.

Semoga Tuhan melimpahkan rahmat dan karunia-Nya atas segala keikhlasan bantuan yang telah diberikan. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, pembaca dan perkembangan ilmu farmasi dan pengobatan.

Surakarta, 5 April 2017



Karmila

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSEMBAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang masalah	1
B. Rumusan masalah.....	4
C. Tujuan penelitian	4
D. Kegunaan penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Tanaman Jamblang.....	6
1. Sistematika tanaman	6
2. Nama lain.....	6
3. Morfologi tanaman	6
4. Kegunaan	7
5. Kandungan	7
B. Simplisia	9
1. Pengertian simplisia	9
2. Pengeringan simplisia	9
C. Ekstraksi	10
1. Pengertian ekstraksi	10
2. Metode ekstraksi	10
3. Fraksinasi	11

4. Pelarut	12
4.1. Etanol	12
4.2. N-heksan	13
4.3. Etil asetat.....	13
4.4. Air	13
D. Kromatografi Lapis Tipis	13
E. Kolesterol.....	14
1. Pengertian kolesterol.....	14
2. Metabolisme kolesterol.....	15
3. Kolesterol total.....	15
4. Fungsi kolesterol.....	16
5. Metode pengukuran kolesterol.....	16
F. Hiperkolesterolemia.	17
1. Pengertian hiperkolesterolemia.....	17
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar kolesterol darah.....	19
G. Lemak Abdominal	19
H. Lemak Babi dan Telur Puyuh.....	20
I. Obat Hiperkolesterolemia	21
J. Binatang Percobaan	22
1. Sistematika binatang percobaan	22
2. Karakteristik tikus putih	22
K. Landasan Teori	23
L. Hipotesis	24
 BAB III. METODE PENELITIAN.....	 25
A. Populasi dan Sampel.....	25
B. Variabel Penelitian	25
1. Identifikasi variabel utama	25
2. Klasifikasi variabel utama	25
3. Definisi operasional variabel utama	26
C. Bahan dan Alat	27
1. Bahan.....	27
2. Alat	27
D. Jalannya Penelitian	27
1. Determinasi tanaman	27
2. Persiapan simplisia	28
3. Pembuatan serbuk jamblang	28
4. Pemenetapan susut pengeringan	28
5. Pemeriksaan bebas etanol dalam ekstrak daun jamblang	28
6. Identifikasi kandungan kimia ekstrak daun jamblang	28
6.1. Identifikasi alkaloid	29
6.2. Identifikasi flavonoid.....	29
6.3. Identifikasi tanin	29
6.4. Identifikasi saponin.....	29
6.5. Identifikasi polifenol.....	29

7. Pembuatan ekstrak etanol daun jamblang dan fraksinasi	30
8. Identifikasi kandungan senyawa kimia fraksi teraktif daun jamblang secara KLT	31
8.1. Identifikasi flavonoid	31
8.2. Identifikasi saponin.....	31
8.3. Identifikasi tanin	31
9. Pembuatan larutan	32
8.1. Larutan CMC 0,5%.....	32
8.2. Larutan simvastatin.....	32
10. Uji pendahuluan.....	32
11. Penetapan dosis.....	32
12. Pembuatan pakan diet tinggi lemak.....	33
13. Perlakuan hewan uji.....	33
14. Penetapan kadar kolesterol	35
E. Analisis Data.....	35
F. Rancangan penelitian	36

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan dan Penyiapan Daun Jamblang.....	37
1. Determinasi tanaman jamblang	37
2. Pengumpulan bahan daun jamblang.....	38
3. Pengeringan daun jamblang.....	38
4. Pembuatan serbuk daun jamblang	38
5. Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun jamblang.....	38
6. Hasil pembuatan ekstrak etanol daun jamblang	39
7. Hasil pemeriksaan bebas etanol dalam ekstrak daun jamblang....	39
8. Hasil fraksinasi ekstrak etanol daun jamblang	39
8.1. Fraksi etil setat dan fraksi air.....	39
9. Identifikasi kandungan kimia dalam serbuk dan ekstrak etanol daun jamblang.....	40
10. Identifikasi KLT pada fraksi teraktif dari ekstrak etanol daun jamblang	42
10.1. hasil analisis flavonoid	42
10.2. hasil analisis saponin	42
10.3. hasil analisis tanin.....	42
B. Hasil Pembuatan Dosis Sediaan Uji	42
C. Hasil Penimbangan Berat Badan Tikus	43
D. Hasil Pengukuran Kadar Kolesterol Total.....	47
E. Hasil Penimbangan Lemak Abdominal Sesudah Perlakuan.....	55

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN..... 59

A. Kesimpulan.....	59
B. Saran	59

DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kadar kolesterol total dalam darah manusia	16
Tabel 2. Rendemen pengeringan daun jamblang	38
Tabel 3. Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun jamblang	39
Tabel 4. Rendemen fraksi etil asetat dan fraksi air daun jamblang	40
Tabel 5. Hasil identifikasi ekstrak dengan pereaksi warna	41
Tabel 6. Dosis simvastatin, fraksi etil asetat dan fraksi air	43
Tabel 7. Rata-rata berat badan pada T0, T1 dan T2	43
Tabel 8. Rata-rata kadar kolesterol total darah tikus pada fraksi etil aetat dan fraksi air	47
Tabel 9. Rata-rata kadar kolesterol total darah tikus.....	49
Tabel 10. Hasil rata-rata penimbangan berat lemak abdominal.....	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pembuatan ekstrak etanol daun jambang	30
Gambar 2. Skema jalannya penelitian.....	36
Gambar 3. Grafik rata-rata berat badan tikus putih jantan.....	44
Gambar 4. Grafik rata-rata kadar kolesterol total fraksi etil asetat dan air	48
Gambar 5. Grafik rata-rata kadar kolesterol total	49
Gambar 6. Tabel homogeneous subsets kadar kolesterol total (T1)	51
Gambar 7. Tabel homogeneous subsets penurunan kadar kolesterol total	53

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat keterangan determinasi.....	67
Lampiran 2. Foto daun jamblang, serbuk, ekstrak dan fraksi	68
Lampiran 3. Foto alat-alat untuk praktikum	69
Lampiran 4. Foto hasil identifikasi senyawa kimia ekstrak daun jamblang	71
Lampiran 5. Hasil identifikasi senyawa dengan KLT	72
Lampiran 6. Bahan-bahan untuk praktikum kolesterol.....	73
Lampiran 7. Foto induksi, pengambilan darah dan pembedahan lemak abdominal.....	74
Lampiran 8. Perhitungan Rf kromatografi lapis tipis.....	75
Lampiran 9. Perhitungan rendemen daun jamblang	75
Lampiran 10. Penetapan kadar lembab serbuk daun jamblang.....	76
Lampiran 11. Perhitungan rendemen ekstrak etanol daun jamblang	76
Lampiran 12. Perhitungan rendemen dan dosis fraksi etil asetat daun jamblang.....	77
Lampiran 13. Perhitungan rendemen dan dosis fraksi air daun jamblang	78
Lampiran 14. Pembuatan larutan stok dan penetapan volume yang dioralkan ke tikus	79
Lampiran 15. Hasil pengukuran kadar kolesterol total kelompok fraksi etil asetat dan fraksi air	86
Lampiran 16. Hasil pengukuran kadar kolesterol total serum darah tikus.....	86
Lampiran 17. Pengukuran kadar kolesterol T0	88
Lampiran 18. Pengukuran kadar kolesterol T1	89
Lampiran 19. Pengukuran kadar kolesterol T2	90
Lampiran 20. Data penimbangan lemak abdominal	91
Lampiran 21. Data ratio berat badan tikus	93
Lampiran 22. Hasil analisis penurunan kadar kolesterol total fraksi etil asetat dan fraksi air dengan independent samples t-test	96
Lampiran 23. Hasil analisis penurunan kadar kolesterol total dengan uji	

statistik One Way anova satu jalan.....	98
Lampiran 24. Hasil analisis penimbangan berat lemak abdominal setelah perlakuan dengan uji statistik One Way anova satu jalan	103
Lampiran 25. Hasil analisis berat badan tikus menggunakan uji statistik Two Way Anova	105
Lampiran 26. Hasil analisis rata-rata peningkatan kadar kolesterol total pada T1 dengan uji statistik OneWay Anova	107
Lampiran 27. Hasil analisis rata-rata variasi fraksi etil asetat dengan uji statistik Oneway Anova	112
Lampiran 28. Hasil analisis penurunan kadar kolesterol total kelompok fraksi etil asetat 2 DE dan fraksi air dengan uji statistik Anova	115
Lampiran 29. Prosedur kerja pengujian kolesterol total	117
Lampiran 30. Surat jalan	119

INTISARI

KARMILA., 2017, UJI AKTIVITAS FRAKSI-FRAKSI DARI EKSTRAK ETANOL DAUN JAMBLANG (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL TOTAL DAN LEMAK ABDOMINAL PADA TIKUS PUTIH JANTAN, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Ekstrak daun jamblang pada penelitian sebelumnya memiliki aktivitas terhadap penurunan kadar kolesterol total dan lemak abdominal pada tikus yang diberikan diet tinggi lemak. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui aktivitas fraksi-fraksi dari ekstrak etanol daun jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) terhadap penurunan kadar kolesterol total dan lemak abdominal tikus putih jantan hiperkolesterolemia.

Tikus putih jantan dibagi menjadi 8 kelompok, kontrol normal, kontrol negatif (larutan CMC 0,5%), kontrol positif (simvastatin), ekstrak (400 mg/200 g BB), fraksi etil asetat dosis 4,84 mg/200 g BB, fraksi etil asetat dosis 9,68 mg/200 g BB, fraksi etil asetat dosis 19,36 mg/200 g BB dan fraksi air dosis 60,72 mg/200 g BB. Tikus di adaptasi selama 7 hari dan di berikan diet tinggi lemak selama 14 hari. Sediaan uji diberikan selama 14 hari. Pengukuran kadar kolesterol total menggunakan metode CHOD-PAD dan data dianalisis dengan statistik Oneway Anova signifikasi 95%.

Hasil penelitian menunjukkan fraksi-fraksi dari ekstrak etanol daun jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) mempunyai aktivitas antikolesterol. Penurunan pada ekstrak dosis 400 mg/200 g BB sebesar 44,65%, fraksi etil asetat $\frac{1}{2}$ (4,84 mg/200 g BB) sebesar 19,86%, fraksi etil asetat 1 (9,68 mg/200 g BB) sebesar 29,03%, fraksi etil asetat 2 (19,36 mg/200 g BB) sebesar 43,76% dan fraksi air (60,72 mg/200 g BB) sebesar 13,94%. Dosis ekstrak 400 mg/200 g BB dan fraksi etil asetat dosis 19,36 mg/200 g BB paling efektif menurunkan kadar kolesterol total tikus putih jantan, namun untuk penurunan lemak abdominal semua kelompok perlakuan tidak menunjukkan yang signifikan.

Kata kunci : Daun jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels), kolesterol total, lemak abdominal.

ABSTRACT

KARMILA., 2017. ACTIVITY TEST OF FRACTIONS FROM JAMBLANG (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) LEAVES ETHANOL EXTRACT TO REDUCE TOTAL CHOLESTEROL BLOOD LEVEL AND ABDOMINAL FAT IN WHITE MALE RATS, UNDERGRADUATE THESIS, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA.

Jamblang leaves extract on previous research has activity to reduce total cholesterol level in blood and abdominal fat in mice given a high-fat diet. The purpose of this research was to determine the activity fractions from ethanol extract of jamblang leaves (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) to reduce blood total cholesterol level and abdominal fat male rats hypercholesterolemia.

White male rats were divided into 8 groups, normal control, negative control (solution of CMC 0,5%), positive control (simvastatin), extract (400 mg/200 g BW), ethyl acetate fraction dose of 4,84 mg/200 g BW, ethyl acetate fraction dose of 9,68 mg/200 g BW, ethyl acetate fraction dose of 19,36 mg/200 g BW and water fraction dose of 60,72 mg/200 g BW. The rats adapted for 7 days and was given a high-fat diet for 14 days. The preparation test were given for 14 days. Measurement of total cholesterol level using CHOD-PAP method and the data analyzed with Oneway Anova statistics at 95% significant level.

The results of research showed that fractions from ethanol extract of jamblang leaves (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) have anticholesterol activity. Reduce extract dose of 400 mg/200 g as 44,65%, ethyl acetate fraction ½ (4,84 mg/200 g BW) as 19,86%, ethyl acetate fraction 1 (9,68 mg/200 g BW) as 29,03%, ethyl acetate fraction 2 (19,36 mg/200 g BW) as 43,76% and water fraction (60,72 mg/200 g BW) as 13,94%. Extract dose of 400 mg/200 g and ethyl acetate fraction at dose of 19,36 mg/200 g BW most effective to lower total cholesterol level white male rats, but for lower abdominal fat all groups didn't show significant.

Keywords: Jamblang leaves (*Syzygium cumini* (L.) Skeels), total cholesterol, abdominal fat

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Gaya hidup masyarakat moderen saat ini membawa akibat timbulnya faktor-faktor resiko penyakit yang berbahaya. Tersediannya makanan cepat saji yang sangat tinggi lemak, tinggi kalori, rendah serat, disertai intensitas makan yang tinggi, serta rendahnya aktivitas tubuh dan kurangnya waktu olahraga, akan menjadi faktor pendukung meningkatnya kadar kolesterol dan trigliserida dalam darah (Goodman & Gillman 2007). Kadar kolesterol yang tinggi dalam darah menyebabkan aliran darah menjadi kental akibat adanya lemak yang menumpuk pada dinding pembuluh darah sehingga memunculkan kondisi yang disebut hiperkolesterolemia dan dapat berujung pada beberapa penyakit kardiovaskuler.

Hiperkolesterolemia ialah keadaan dimana kadar kolesterol dalam tubuh melebihi keadaan normal (Oetoro 2007). Menurut Dipiro *et al.* (2009) kadar kolesterol total darah ≥ 200 mg/dl dinyatakan kondisi kolesterol total darah yang melebihi normal atau sering disebut juga dengan hiperkolesterolemia. Hiperkolesterolemia dapat dicegah dengan gaya hidup sehari-hari seperti memperhatikan pola makan yang sehat dan diimbangi dengan olahraga secara teratur (Hardhani 2008). Hiperkolesterolemia dapat berkembang menjadi aterosklerosis pada pembuluh arteri, berupa penyempitan pembuluh darah, terutama di otak dan jantung. Aterosklerosis menyebabkan stroke pada otak, sedangkan pada jantung menyebabkan jantung koroner (Hardiningsih & Nurhidayat 2006).

World Health Organization (2008) melaporkan bahwa kolesterol darah yang tinggi diperkirakan menjadi penyebab 2,6 juta kematian dan merupakan faktor resiko utama timbulnya penyakit jantung dan stroke di negara maju dan negara berkembang. Penyakit jantung dan stroke merupakan penyebab kematian tertinggi di Indonesia yang mengakibatkan kematian 328.500 orang di tahun 2012

(WHO 2012). Penelitian yang telah dilakukan Adam *et al.* (2004) menyatakan bahwa setiap penurunan kolesterol total 1% dapat menurunkan resiko penyakit kardiovaskuler sebesar 2%. Ada banyak cara yang dapat dilakukan untuk menurunkan resiko penyakit kardiovaskuler tersebut, diantaranya yaitu dengan diet, olahraga, maupun obat-obatan. Pengobatan dengan tanaman tradisional mulai dipilih masyarakat karena mempunyai efek samping relatif kecil dibanding obat sintetis.

Kekayaan alam yang ada di Indonesia menyediakan berbagai tumbuhan obat yang dapat dimanfaatkan dan diteliti. Pemakaian bahan alam juga dipercaya memiliki efek samping yang relatif lebih ringan dan lebih aman. Tanaman obat yang dipakai oleh masyarakat secara turun temurun, diteliti khasiat dan kegunaannya di laboratorium untuk kemudian dikembangkan menjadi sediaan fitofarmaka.

Salah satu tanaman yang dapat digunakan adalah tanaman jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels). Beberapa penelitian telah menyebutkan tentang berbagai manfaat dari tanaman jamblang. Pada penelitian Susilo *et al.* (2001) menyatakan bahwa daun jamblang dapat digunakan sebagai imunomodulator, penyakit diabetes melitus (Kumar *et al.* 2008). Ekstrak daun jamblang juga dapat memberikan efek sebagai penurun kolesterol total dan lemak abdominal (Efendi 2016), penurun trigliserida (Asamau 2016) serta penurun LDL dan meningkatkan HDL (Simbolon 2016).

Tumbuhan jamblang mengandung senyawa antioksidan antara lain alkaloid, flavonoid, steroid, tanin dan polifenol (Marliani 2014). Senyawa yang terdapat pada biji dan buah jamblang sama dengan yang di daun yaitu memiliki zat aktif berupa polifenol, alkaloid, flavonol glikosida, quersetin, myrisetin 3-O-4 asetilL-rhamnopyranoside, triterpenoid dan tanin (Ayyanar & Pandurangan 2012).

Bagian tanaman lain dari jamblang yang sering digunakan untuk pengobatan tradisional adalah biji dan buahnya. Pada penelitian Raza *et al.* (2015) menyatakan bahwa ekstrak biji dan buah jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) dapat digunakan sebagai penurun kadar kolesterol total, trigliserida dan LDL.

Buah jamblang juga dapat digunakan sebagai obat diare, disentri, batuk, radang dan kurap (Reynertson *et al.* 2005).

Flavonoid merupakan antioksidan polifenol yang mampu memperkuat dinding sel darah merah dan mengatur permeabilitasnya serta mengurangi kecenderungan terjadinya trombosis, menghambat oksidasi LDL sehingga dapat mengurangi terjadinya aterosklerosis pada pembuluh darah (Dalimartha 2007). Banyak penelitian menyatakan bahwa flavonoid dapat mengurangi faktor resiko penyakit kardiovaskular karena berperan dalam metabolisme lipid (Rumanti 2011).

Flavonoid juga bersifat sebagai antioksidan dengan cara menangkap radikal bebas, sehingga sangat penting dalam mempertahankan keseimbangan antara oksidan dengan antioksidan di dalam tubuh (Koncazak *et al.* 2004). Flavonoid berperan dalam memperbaiki fungsi endotel pembuluh darah dan dapat mengurangi kepekaan LDL terhadap pengaruh radikal bebas (Liang *et al.* 2001; Kwon 2007).

Penelitian ini menggunakan metode maserasi dengan menggunakan etanol 70%. Pelarut etanol 70% dipilih karena merupakan pelarut polar, sehingga tepat digunakan untuk mengekstraksi senyawa fenolik. Metode maserasi dipilih karena merupakan ekstraksi yang paling sederhana dan tidak perlu memakai pemanasan. Senyawa aktif tidak akan rusak bila tanpa pemanasan (Depkes 1986).

Penelitian Efendi (2016) mengenai ekstrak daun jamblang perlu dilakukan penelitian lebih lanjut karena bentuk ekstrak memungkinkan senyawa yang tidak berkhasiat sebagai antihiperkolesterol ikut terkonsumsi, sehingga akan lebih baik bila dilakukan fraksinasi terhadap ekstrak daun jamblang. Identifikasi spektrofotometer IR yang terdapat gugus OH, C=C, C=O, C-H alifatik, dan C-O merupakan suatu ciri dari senyawa flavonoid (Gafur *et.al* 2009). Proses fraksinasi dan pembuatan ekstrak hasil fraksinasi dapat mempengaruhi kandungan senyawa kimia dalam daun jamblang sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk membandingkan efektifitas pemberian ekstrak etanol daun jamblang dengan fraksi etil asetat dan fraksi air dari ekstrak etanol daun jamblang terhadap khasiatnya sebagai penurun kolesterol total dan lemak abdominal.

Hewan uji diberi pakan diet tinggi lemak berupa telur puyuh dan lemak babi selama 14 hari. Kemudian hewan uji diberikan perlakuan peroral berupa fraksi-fraksi dan ekstrak etanol daun jambang selama 14 hari.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian fraksi etil asetat dan air dari ekstrak etanol daun jambang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) yang diberikan secara per oral terhadap penurunan kadar kolesterol total dan lemak abdominal pada tikus jantan yang diinduksi pakan lemak tinggi.

B. Perumusan Masalah

Pertama, apakah fraksi-fraksi dari ekstrak etanol daun jambang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) mempunyai aktivitas terhadap penurunan kadar kolesterol total dan lemak abdominal tikus putih jantan hiperkolesterolemia?

Kedua, manakah fraksi yang paling aktif dari fraksi etil asetat dan fraksi air ekstrak etanol daun jambang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) dan berapa dosis efektif dari fraksi teraktifnya dalam menurunkan kadar kolesterol total dan lemak abdominal tikus putih jantan hiperkolesterolemia?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu pertama, untuk mengetahui aktivitas fraksi-fraksi dari ekstrak etanol daun jambang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) terhadap penurunan kadar kolesterol total dan lemak abdominal tikus putih jantan hiperkolesterolemia.

Kedua, untuk mengetahui fraksi yang paling aktif dari fraksi etil asetat dan fraksi air ekstrak etanol daun jambang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) dan mengetahui dosis efektif dari fraksi teraktifnya dalam menurunkan kadar kolesterol total dan lemak abdominal tikus putih jantan hiperkolesterolemia.

D. Kegunaan Penelitian

Pertama, memberikan manfaat sebagai informasi kepada masyarakat bahwa fraksi-fraksi ekstrak etanol daun jambang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan penderita hiperkolesterolemia.

Kedua, memberikan manfaat sebagai informasi untuk ilmu pengetahuan tentang manfaat fraksi-fraksi ekstrak etanol daun jambang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) yang mempunyai aktivitas sebagai penurun kolesterol total dan lemak abdominal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Jamblang

1. Sistematika tanaman

Taksonomi tanaman jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) menurut Gafur *et.al.* (2013) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Devisi	: Angiospermae
Class	: Dicotyledoneae
Ordo	: Myrtales
Famili	: Myrtaceae
Genus	: <i>Syzygium</i>
Spesies	: (<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels)

2. Nama lain

Di Indonesia, tanaman jamblang dikenal dengan berbagai nama, antara lain : Sumatera: jambe kleng (Aceh), jambu kling (Gayo), jambu kalang (Mink.). Jawa: jamblang (Sunda), juwet, duwet, duwet manting (Jawa), dhalas, dhalas bato, dhuwak (Madura). Nusa Tenggara: juwet, jujutan (Bali), klayu (Sasak), duwe (Bima), jambulan (Flores), Sulawesi: raporapo jawa (Makasar), alicopeng (Bugis). Maluku: jambula (Ternate). Melayu: jamlang, jambelang, duwet. Dalam bahasa Inggris orang mengenalnya dengan nama java plum, black plum, jambolan, jambul (Mudiana 2006).

3. Morfologi jamblang

Tanaman jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) merupakan tanaman hijau yang mempunyai ketinggian 25 meter (80 kaki), tanaman ini kokok, bercabang banyak, percabangannya tidak beraturan dan rendah. Pada bagian batang mudanya berwarna putih abu-abuan dan pada kulit batang tua (bawah) mempunyai warna yang berbeda. Tanaman jamblang memiliki daun sederhana

berbentuk bulat panjang (persegi panjang), halus, mengkilap dengan panjang 5-10 cm, agak kasar, yang ujungnya menusuk (tirus): petioles panjang sampai 3 cm, daun pelepah menonjol, kekuningan. Bunganya kecil-kecil, wangi, warna bunga putih merah muda, dengan ukuran sekitar 1 cm, bercabang di ujung batang, kelopak: 4 kelopak, menyatu menjadi tutup, mempunyai banyak benang sari. Bentuk buah bulat seperti telur, panjang benih berry 1-2 cm, berwarna merah keunguan gelap, mengkilap, dengan warna putih untuk lavender daging (Sharma *et al.* 2012).

4. Kegunaan jamblang

Kegunaan dari tanaman jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) sebagai obat tradisional diantaranya pada penelitian Susilo *et al.* (2001) yang menyatakan bahwa daun jamblang dapat digunakan sebagai imunomodulator, penyakit diabetes melitus (Kumar *et al.* 2008). Biji buah jamblang juga digunakan sebagai antiinflamasi dan antibakteri (Sharma 2012). Pada penelitian Raza *et al.* (2015) menyatakan bahwa ekstrak biji dan buah jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) dapat menurunkan kadar kolesterol total, trigliserida dan LDL sebesar 3%. Ekstrak daun jamblang juga memiliki aktivitas sebagai antioksidan yang sangat kuat (Marliani *et al.* 2014). Flavonoid pada biji jamblang memiliki aktivitas sebagai penurun hiperkolesterolemia (Ahmad 2015). Pada penelitian Rukmana (2010) menunjukan bahwa ekstrak etanol daun jamblang menghasilkan adanya aktivitas dalam menurunkan kadar asam urat dengan dosis ekstrak 1,5 mg/20 g BB mencit.

5. Kandungan jamblang

Eugenia cumini Merr (*Syzygium cumini*) (myrtaceae) mengandung senyawa kimia antara lain suatu alkaloid, flavonoid, tanin, triterpenoid, monoterpen, minyak atsiri. Daun jamblang juga mengandung β -sistosterol, kuarsetin, myresetin, myrisetin, flavonol glikosid, asilasi flavonol glikosida, triterpenoid dan tanin. Daun jamblang ini juga kaya akan minyak esensial seperti myrtenol serta mengandung asam ellagat, isoquarsetin, quarsetin dan kampferol (Ramya *et al.* 2012).

5.1. Tanin. Tanin tergolong senyawa polifenol. Polifenol sebagai antioksidan mempunyai efek yang menguntungkan pada fungsi endotel yaitu menurunkan oksidasi LDL dan meningkatkan produksi *nitric oxid* (NO). Oksidasi LDL akan menginduksi respon inflamasi dengan memproduksi leukosit dan sitokin pada endotel. Senyawa antioksidan (polifenol) dapat menurunkan oksidasi LDL dan mencegah inflamasi pada endotel. *Nitric oxid* adalah vasodilator endogenous yang mempunyai kemampuan aterosklerosis. Polifenol akan mencegah oksidasi LDL. Oksidasi LDL akan menghasilkan *Reactive Oxygen Species* (ROS), bila berikatan dengan NO akan membentuk peroksinitrit oksidan. Oksidasi kolesterol memacu terjadinya aterosklerosis (Vita 2005). Tanin mampu mengurangi penimbunan kolesterol dalam darah dengan cara mempercepat pembuangan kolesterol melalui feses (Rahayu 2005).

5.2. Flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa polar karena mempunyai sejumlah gugus hidroksi atau suatu gula, sehingga cenderung lebih mudah larut dalam air. Flavonoid umumnya larut dalam pelarut polar seperti etanol, methanol, butanol, aseton, air dan lain-lain (Markham 1998). Flavonoid merupakan antioksidan polifenol yang dapat memperkuat dinding sel darah merah dan mengatur permeabilitasnya, mengurangi kecenderungan trombosis dan menghambat oksidasi LDL sehingga mengurangi terjadinya proses aterosklerosis di pembuluh darah (Dalimartha 2007).

5.3. Alkaloid. Alkaloid merupakan golongan senyawa yang tersebar luas hampir pada semua jenis tanaman. Semua jenis alkaloid mengandung paling sedikit satu atom nitrogen yang umumnya bersifat basa dan membentuk cincin heterosiklik. Sebagian alkaloid juga memiliki rasa pahit. Sebagian besar alkaloid berbentuk kristal dan hanya sedikit yang berbentuk cairan pada suhu kamar. Alkaloid sering bersifat racun bagi manusia serta memiliki aktivitas fisiologi yang menonjol dan seringkali digunakan dalam dunia pengobatan secara luas (Harbone 1987).

5.4. Saponin. Saponin dapat menurunkan tegangan permukaan air, sehingga akan mengakibatkan terbentuknya busa pada permukaan air setelah

dikocok. Secara fisika buih timbul karena adanya penurunan tegangan permukaan pada air. Pada konsentrasi yang rendah saponin dapat menyebabkan hemolisis pada sel darah merah. Saponin merupakan salah satu golongan senyawa dari triterpenoid yang terdapat dalam tumbuhan dalam bentuk glikosida. Saponin dapat larut dalam air dan etanol tetapi tidak larut dalam eter (Robinson 1995).

B. Simplisia

1. Pengertian simplisia

Istilah simplisia dipakai untuk menyebut bahan-bahan obat alam yang berada dalam wujud aslinya dan belum mengalami perubahan bentuk. Pengertian simplisia yaitu bahan alami yang digunakan untuk obat dan belum mengalami perubahan proses apapun dan kecuali dinyatakan lain umumnya berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dibagi dalam tiga golongan yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia pelikan atau mineral (Depkes RI 1979).

Simplisia nabati adalah simplisia yang dapat berupa tanaman utuh, bagian tanaman, eksudat tanaman atau gabungan dari ketiganya. Eksudat tanaman adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau isi sel yang dengan cara tertentu sengaja dikeluarkan dari selnya. Eksudat tanaman dapat berupa zat-zat atau bahan-bahan nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan/diisolasi dari tanamannya (Depkes RI 1979).

Simplisia hewani adalah simplisia yang dapat berupa hewan utuh atau zat-zat berguna yang dihasilkan dari hewan dan belum berupa bahan kimia murni. Contoh simplisia hewani adalah minyak ikan (*Oleum iecoris asselli*) dan madu (*Mel depuratum*) (Depkes RI 1979). Simplisia pelikan atau mineral adalah simplisia yang berupa bahan pelikan atau mineral, belum mengalami pengolahan atau telah mengalami pengolahan dengan cara sederhana dan belum berupa bahan kimia murni. Contoh simplisia mineral yaitu serbuk seng dan serbuk tembaga (Depkes RI 1979).

2. Pengeringan simplisia

Pengeringan simplisia bertujuan untuk menurunkan kadar air, sehingga bahan tidak mudah ditumbuhi jamur dan bakteri, menghilangkan aktivitas enzim yang dapat menguraikan lebih lanjut kandungan zat aktif dan memudahkan dalam proses pengelolaan selanjutnya. Proses pengeringan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya luas permukaan bahan, kelembapan udara, kelembapan bahan, waktu pengeringan, suhu pengeringan, ketebalan bahan dan sirkulasi udara (Gunawan & Mulyani 2004).

Pengeringan dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu pengeringan secara alami dan buatan. Pengeringan secara alami dapat dilakukan dengan sinar matahari langsung atau diangin-anginkan. Pengeringan dengan cara alami merupakan cara yang paling mudah dengan biaya yang relatif murah, tetapi pengeringan membutuhkan waktu lebih lama dari proses pengeringan buatan. Pengeringan secara buatan dapat dilakukan dengan suatu mesin pemanas bertenaga listrik yang suhu kelembapan, tekanan dan aliran udaranya dapat diatur. Panas yang dihasilkan dari mesin ini lebih stabil, sehingga pengeringan lebih terkontrol, tidak tergantung pada cuaca, pengeringan lebih merata dan waktu yang dibutuhkan sedikit. Kualitas simplisia yang dihasilkan lebih dari yang diinginkan, tetapi membutuhkan biaya yang mahal (Sudewo 2004).

C. Ekstraksi

1. Pengertian ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan cara mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau sebagian pelarut diuapkan dan sisa endapan diatur untuk ditetapkan standartnya (Ansel 1989). Sebagai cairan penyari dapat digunakan air, eter atau campuran alkohol dan air (Anief 1994). Ekstraksi atau penyarian merupakan proses perpindahan zat aktif yang semula berada didalam sel ditarik keluar oleh cairan penyari, sehingga zat aktif larut dalam cairan penyari (Ansel 1989).

2. Metode ekstraksi

Pembuatan ekstrak dalam penelitian ini menggunakan metode maserasi. Maserasi dilakukan dengan cara memasukkan serbuk tanaman pada wadah gelas atau bejana kemudian ditutup dan diberi larutan penyari yang cocok agar terjadi penetrasi ke dalam sel tanaman yang mengandung zat aktif. Zat aktif tersebut akan larut dan berdifusi sehingga terjadi perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang diluar sel. Peristiwa difusi tersebut akan terus berlanjut sampai terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel. Penggunaan metode maserasi akan lebih efektif dalam proses penyarian jika dilakukan dengan pengadukan (Voigt 1995).

Maserasi pada umumnya dilakukan dengan cara 10 bagian simplisia dengan derajat yang cocok dimasukkan ke bejana, kemudian dituangi dengan 75 bagian cairan penyari, ditutup dan dibiarkan selama 3-5 hari terlindung dari cahaya, sambil berulang-ulang diaduk. Pengadukan diperlukan untuk meratakan konsentrasi larutan di luar butir serbuk simplisia, sehingga dengan pengadukan tersebut tetap terjaga adanya derajat perbedaan konsentrasi yang sekecil-kecilnya antara larutan di dalam sel dengan larutan diluar sel. Setelah 5 hari dilakukan pemerasan untuk memisahkan afiltrat dan ampasnya (Depkes 1986). Keuntungan maserasi selain sederhana dan murah, juga tidak menggunakan pemanasan sehingga sesuai untuk zat yang tidak tahan pemanasan, kerugiannya adalah membutuhkan waktu yang relatif lebih lama karena pengerjaan yang lama serta proses penyarian yang kurang sempurna (Depkes RI 1986).

3. Fraksinasi

Fraksinasi adalah prosedur pemisahan yang bertujuan untuk memisahkan golongan utama kandungan yang satu dari golongan utama yang lain, merupakan suatu pemisahan senyawa yang berdasarkan tingkat kepolaran dalam suatu tumbuhan. Pemisahan didasarkan atas bobot dari tiap fraksi, fraksi yang lebih berat akan berada paling dasar dan fraksi yang lebih ringan akan berada diatas. Pemisahan jumlah dan jenisnya menjadi fraksi yang berbeda, mula-mula ekstrak kental difraksinasi berturut-turut dengan larutan penyari yang berbeda tingkat kepolarannya. Masing-masing pelarut secara selektif akan memisahkan kelompok

kandungan kimia tersebut. Senyawa-senyawa yang bersifat non polar akan terlarut dalam pelarut non polar, sedangkan senyawa-senyawa semi polar akan terlarut dalam pelarut semi polar, begitu pula senyawa-senyawa polar akan terlarut dalam pelarut polar. Mula-mula senyawa dipartisi dengan pelarut non polar, kemudian dipartisi dengan pelarut semi polar dan terakhir dipartisi dengan pelarut polar (Harbone 2006).

4. Pelarut

Pelarut merupakan suatu zat yang digunakan untuk melarutkan suatu obat dalam preparat larutan. Pemilihan pelarut untuk ekstraksi dari bahan mentah obat tertentu didasarkan atas daya larut zat aktif dan zat yang tidak aktif (Ansel 1989). Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan cairan penyari yaitu murah, mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan terbakar, tidak mempengaruhi zat berkhasiat, selektif (menarik zat berkhasiat yang dikehendaki), diperbolehkan untuk peraturan (Depkes 1989). Prinsip kelarutan adalah *like dissolve like*, yaitu pelarut polar akan melarutkan senyawa polar, pelarut non polar akan melarutkan senyawa non polar dan pelarut organik akan melarutkan senyawa organik (Susanti *et al.* 2012).

4.1. Etanol. Etanol merupakan pelarut serba guna yang digunakan sebagai ekstraksi pendahuluan. Pelarut etanol dapat digunakan dalam melarutkan alkaloid basa, minyak menguap, glikosida, antraknon, flavonoid, steroid, dan saponin (Depkes 1985).

Keuntungan dari etanol 70% yaitu sangat efektif dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal, dimana bahan pengotor hanya dalam skala kecil yang turut dalam cairan pengekstraksi (Voigt 1995). Etanol 70% dapat mengekstraksi senyawa polifenol dan senyawa flavonoid lebih banyak daripada etanol dengan konsentrasi lebih atau kurang dari 70% (Veronita 2014). Konsentrasi flavonoid lebih terdeteksi menggunakan etanol 70% karena kepolaritasnya lebih tinggi dibanding etanol murni. Konsentrasi air ditambahkan ke etanol murni sampai 30% untuk mendapatkan etanol 70% sampai polaritasnya meningkat. Etanol lebih mudah dalam menembus membran sel intraseluler dari bahan

tanaman. Etanol mempunyai titik didih yang rendah sehingga mudah diuapkan tanpa harus menggunakan suhu tinggi (Susanti *et al.* 2012).

4.2. *N*-heksana. Pelarut *n*-heksana merupakan hasil penyulingan minyak tanah yang telah bersih yang terdiri dari suatu campuran rangkaian hidrokarbon, transparan, tidak berwarna, mudah terbakar, tidak dapat larut dengan air, dapat larut dengan alkohol, benzene, kloroform dan eter. Pelarut *n*-heksana dapat melarutkan senyawa yang bersifat non polar seperti sterol, terpenoid, triterpenoid dan fenil propanoid (Tiwari *et al.* 2011).

4.3. Etil asetat. Etil asetat merupakan suatu pelarut yang mempunyai toksisitas rendah dan bersifat semi polar, mudah terbakar serta mudah menguap, oleh karena itu perlu penyimpanan dalam wadah tertutup rapat dan terhindar dari panas (Depkes 1979). Wujud dari pelarut ini berupa cairan tak berwarna dan mempunyai bau yang khas (Tiwari *et al.* 2011). Senyawa yang dapat larut dalam etil asetat adalah alkaloid. Etil asetat juga dapat melarutkan senyawa-senyawa fenolik seperti fenol, antrakuinon, asam fenolat dan fenil propanoid (Harbone 1987).

4.4. Air. Air merupakan suatu pelarut yang mudah dan murah dengan pemakaian yang sangat luas. Pada suhu kamar pelarut air baik digunakan untuk melarutkan senyawa zat seperti garam-garam alkaloid, garam-garam mineral, asam tumbuh-tumbuhan, glikosida dan zat warna. Pelarut air dapat digunakan untuk melarutkan enzim sehingga enzim yang terlarut dengan adanya air akan menyebabkan terjadinya reaksi enzimatik dan mengakibatkan penurunan mutu, tetapi dengan adanya air proses hidrolisis akan dipercepat (Depkes 1987).

D. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) merupakan metode kromatografi yang paling sederhana dan melibatkan dua sifat fase yaitu sifat fase diam atau sifat lapisan dan sifat fase gerak atau campuran pelarut pengembang. Fase diam dapat berupa serbuk halus yang berfungsi sebagai permukaan penyerap (kromatografi cair-padat) dan berfungsi sebagai penyangga untuk lapisan zat cair (kromatografi cair-cair). Cara deteksi bercak dapat dilihat dibawah sinar UV 254 nm dan 366 nm

dengan pereaksi semprot menggunakan pereaksi khusus untuk senyawa tertentu (Sudjadi 1986).

Pemisahan komponen kimia berdasarkan adsorpsi dan partisi yang ditentukan oleh fase diam dan fase gerak yang bergerak naik mengikuti fase gerak karena daya serap adsorben terhadap komponen-komponen kimia tidak sama. Komponen kimi dapat bergerak dengan kecepatan yang berbeda berdasarkan tingkat kepolarannya sehingga menyebabkan terjadinya pemisahan (Stahl 1985).

Fase diam dalam KLT adalah suatu bahan yang dibuat dari bahan berbutir-butir yang ditempatkan pada lempengan. Sifat-sifat umum dari penyerap untuk KLT adalah ukuran partikel dengan homogenitasnya. Ukuran partikel yang biasa digunakan adalah 1-25 mikron. Partikel yang ukurannya sangat kasar tidak akan memberikan hasil yang memuaskan dan salah satu alasan untuk meningkatkan hasil pemisahan adalah menggunakan penyerap yang butirannya halus (Sastrohamidjoyo 1991).

Fase gerak adalah medium yang terdiri dari satu atau lebih pelarut. Fase gerak dalam fase diam yaitu suatu lapisan berpori karena adanya gaya kapiler tersebut menyebabkan pelarut merambat naik keatas sehingga terjadi proses pemisahan campuran cuplikan (Stahl 1985). Perkiraan identifikasi diperoleh dengan pengamatan 2 bercak dengan harga R_f dan ukuran yang lebih kurang sama. Ukuran dan intensitas bercak dapat digunakan untuk memperkirakan kadar (Depkes 1989).

E. Kolesterol

1. Pengertian kolesterol

Kolesterol merupakan lemak atau lipid yang dihasilkan oleh organ hati yang mempunyai fungsi penting dalam tubuh, yaitu untuk menyaring setiap molekul yang masuk dan keluar dari dalam sel, pembentuk membran sel serta membantu produksi hormon-hormon tubuh seperti hormon seksual dan membantu memproduksi empedu (Haslet 2007). Kolesterol merupakan lemak metabolit yang mengandung lemak sterol yang dapat ditemukan pada membran sel dan disirkulasikan dalam plasma darah. Kadar kolesterol yang tinggi dalam darah dapat menyebabkan aliran darah menjadi kental dan dapat mengganggu

kelancaran peredaran darah. Kolesterol merupakan lemak berwarna kekuningan dan berupa seperti lilin yang disintesis di dalam hati (Haslet 2007). Tingginya kadar kolesterol dalam darah (hiperkolesterolemia) dapat menjadi salah satu penyebab resiko terjadinya aterosklerosis.

2. Metabolisme kolesterol

Kolesterol dihasilkan dari bahan makanan dan dapat pula dibentuk di dalam tubuh. Lemak dan minyak-minyak setelah diresorpsi sebagian digunakan sebagai sumber energi (penguraian menjadi $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{kalori}$), sisanya diuraikan dalam zat-zat perombakan yang akan digunakan lagi untuk membentuk lemak lain dan kolesterol, terutama didalam hati. Pembentukan kolesterol disesuaikan dengan kebutuhan tubuh. Kondisi puasa atau jika terdapat banyak kolesterol di dalam makanan, maka sintesis kolesterol didalam hati akan berkurang. Kadar empedu menurun dan sintesisnya justru meningkat. Kadar kolesterol dalam darah dipengaruhi oleh banyaknya mengkonsumsi lemak dan minyak dalam bahan pangan (Tjay & Rahardja 2007).

Biosintesis kolesterol diawali dari perubahan asetil KoA menjadi asetoasetil KoA kemudian berubah menjadi 3-hidroksi-3-metilglutaril KoA (3-HMG-KoA). Peristiwa tersebut terjadi pada retikulum endoplasma. Tahap selanjutnya, 3-HMG-KoA akan direduksi menjadi mevalonat dengan cara melepaskan KoA oleh enzim HMG-KoA reduktase. Mevalonat akan didekarboksilasi menjadi isopentenil difosfat menggunakan ATP (adenosin trifosfat) dan dihasilkan komponen yang membentuk isoprenoid. Isopentenil difosfat akan dibentuk menjadi dimetilalil difosfat melalui isomerisasi. Kedua molekul C5 tersebut akan berkondensasi menjadi geranil difosfat dan melalui adisi satu iso pentenil difosfat lainnya menjadi farnesil difosfat. Farnesil difosfat akan berubah menjadi skualen. Molekul skualen dapat diubah dalam bentuk siklik dan akan menghasilkan lanosterol. Lanosterol akan melepaskan gugus metil sebanyak tiga gugus secara oksidatif, sehingga akan terbentuk produk akhir, yaitu kolesterol. Tahap lanjutan dari perombakan (katabolisme) kolesterol yaitu akan menghasilkan asam empedu dan steroid (Murray *et al.* 2009).

3. Kolesterol total

Kolesterol total merupakan hitungan total dari semua jenis kolesterol didalam darah. Nilai kolesterol total yang ideal adalah kurang dari 200 mg/dL, normalnya antara 200-239 mg/dL dan besar dari 240 mg/dL merupakan patokan kadar kolesterol yang tinggi (Dipiro *et al.* 2009).

Tabel 1. Kadar kolesterol total dalam darah manusia.

Pengukuran Kadar Kolesterol Total	Nilai Kadar
Diinginkan	< 200 mg/dl
Cukup tinggi	200 - 239 mg/dl
Tinggi	$\geq$ 240 mg/dl

4. Fungsi kolesterol

Kolesterol di dalam tubuh mempunyai fungsi sebagai komponen struktural esensial yang membentuk membran sel dan lapisan eksternal lipoprotein plasma, sebagai bahan dasar pembentukan hormon steroid misalnya estrogen dan progesteron pada wanita dan testoteron pada laki-laki, sebagai prekursor sintesis asam empedu dalam hati, dan sebagai pembentuk vitamin D dalam tubuh (Murray *et al.* 2009).

5. Metode pengukuran kolesterol

Banyak metode yang dapat digunakan dalam pengukuran kolesterol dengan cara yang tepat, praktis dan efisien. Menurut Roeschisu & Bent (1979) metode- metode yang biasa digunakan dalam penetapan kadar kolesterol antara lain metode Lieberman Burchard, metode Zak, dan metode CHOD-PAP. Metode Lieberman Burchard mempunyai praktibilitas tinggi dengan alat yang sederhana, waktu singkat dan reagen stabil ($\pm$ 6 bulan). Kekurangannya yaitu sensitivitas rendah, spesifitasnya rendah karena merupakan metode langsung (untuk sampel yang ditetapkan dengan metode ini tidak boleh dalam keadaan terhemolisa, hiperbilirubin dan lipemik), reagen sukar didapat dan harganya mahal.

Metode Zak, mempunyai sensitivitasnya 4-5 kali lebih tinggi dibanding dengan Liberman Burchard, reagen lebih mudah didapat dan murah. Kekurangannya yaitu memiliki praktibilitas yang relatif rendah dibanding metode Liberman Burchard. Praktibilitas meliputi pelaksanaan yang lebih lama, cara kerja

panjang (jumlah obat lebih banyak), dan membutuhkan keahlian teknis lebih tinggi serta sifat reagen yang tidak stabil (± 1 bulan).

Metode CHOD-PAD mudah untuk dilakukan, praktis, cepat dan efisien. Prinsip dari metode CHOD-PAD adalah kolesterol ditentukan setelah hidrolisa enzimatis dan oksidasi H_2O_2 bereaksi dengan 4-aminoantipirin dan fenol membentuk quinonimine amino yang berwarna, absorben warna sebanding dengan kolesterol. Keuntungan lain dari metode CHOD-PAD yaitu reagen yang digunakan siap pakai dan lebih stabil dibandingkan dengan metode lainnya. Reagen berasal dari *Cholesterol Assay Kit, DiaLINE Diagnostic System*. Reagen tersebut terdiri dari larutan *Cholesterol Oxydase* (CHOD), *buffer* 7,2,4-chlorophenol 4 mmol/L, enzim gliserol kinase (GK) 9,5 Ku/L, lipoprotein lipase 2 Ku/L dan 4-aminophenazone 0,5 mmol/L.

Untuk menentukan kadar kolesterol total pada penelitian ini digunakan cara langsung dengan metode CHOD-PAP dan berlangsung dalam satu tahap yaitu: darah diambil kemudian *dicentrifuge* dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Serum darah yang terbentuk dipipet sebanyak 10 μ L kemudian ditambah 1000 μ L pereaksi kolesterol. Campuran tersebut diinkubasi selama 20 menit pada suhu $20-25^{\circ}C$ lalu diukur nilai kadar kolesterol total dengan menggunakan alat spektrofotometri.

F. Hiperkolesterolemia

1. Pengertian hiperkolesterolemia

Hiperkolesterolemia merupakan peningkatan kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) dan kolesterol total dalam darah. Berdasarkan sifat elektroforesis atau ultrasentrifugasi, lipoprotein dibagi menjadi 5 golongan, yaitu kilomikron, VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*), IDL (*Intermediate Density Lipoprotein*), LDL (*low density lipoprotein*), HDL (*high density lipoprotein*) (Suyatna 2011).

Kilomikron merupakan lipoprotein yang mempunyai bobot molekul paling besar yang terdiri atas 80% trigliserida dan 5% kolesterol ester. Kilomikron dari trigliserida akan terhidrolisis oleh LPL (lipoprotein lipase) sehingga akan membuat diameternya mengecil. Komponen lipid permukaan dan apoprotein akan

di transfer ke HDL sedangkan kilomikron remnant akan mengalami endositosis lewat reseptor di hepatosit. Kilomikron dalam plasma sewaktu puasa dianggap kondisi abnormal.

VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*) atau biasa disebut lipoprotein berdensitas rendah, merupakan lipoprotein yang mengandung 60% trigliserida dan 10-15% kolesterol. VLDL disekresi hati untuk mengangkut trigliserida ke jaringan perifer. Trigliserida VLDL dihidrolisis oleh LPL menghasilkan asam lemak bebas yang disimpan dalam jaringan adiposa serta bahan oksidasi di jantung dan otot skelet. Asam lemak bebas dan gliserol dapat disintesis dari karbohidrat, oleh karena itu makanan yang kaya akan karbohidrat dapat meningkatkan jumlah VLDL. Hipertrigliseridemia merupakan tanda awal yang menunjukkan menurunnya kadar HDL kolesterol dan biasanya dikaitkan dengan kegemukan, intoleransi glukosa dan hiperurisemia.

IDL (*Intermediate Density Lipoprotein*) atau lipoprotein densitas sedang merupakan lipoprotein yang mengandung trigliserida 30% dan 20% kolesterol. IDL adalah zat perantara yang terbentuk pada waktu VLDL dikatabolisme menjadi LDL.

LDL (*low density lipoprotein*) atau lipoprotein berdensitas rendah merupakan lipoprotein yang memiliki lebih banyak kolesterol dan sedikit protein. LDL mengangkut kolesterol terbesar dalam tubuh manusia (70% totalnya). Partikel LDL mengandung trigliserida sebanyak 10% dan 50% kolesterol. Jalur utama katabolisme LDL melalui *receptor mediated endocytosis* dihati dan sel lainnya. Ester kolesterol dari LDL dihidrolisis menjadi kolesterol bebas untuk sintesis membran dan hormon steroid. Produksi enzim HMG-KoA reduktase dan reseptor LDL diatur lewat transkripsi genetik berdasarkan tingkat tinggi redahnya kadar kolesterol dalam sel.

HDL (*high density lipoprotein*) atau lipoprotein berdensitas tinggi, memiliki jumlah protein lebih banyak dibandingkan jumlah kolesterol. HDL sering disebut sebagai kolesterol baik. HDL merupakan lipoprotein protektif yang dapat menurunkan resiko penyakit jantung koroner sehingga lebih dikehendaki kadar HDL yang tinggi dalam darah. HDL rendah dalam darah biasanya pada

orang yang gemuk, perokok, penderita diabetes mellitus yang tidak terkontrol, serta pemakaian pil KB (Dalimartha 2007). Efek protektifnya diduga karena mengangkut kolesterol dari perifer untuk dimetabolisme hati dan menghambat modifikasi oksidatif LDL melalui paraoksonase (suatu protein antioksidan yang berasosiasi dengan HDL).

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar kolesterol darah

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kadar kolesterol darah, antara lain: kebiasaan merokok, kurang gerak, faktor keturunan dan stres. Makanan cepat saji dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan kadar kolesterol total dalam plasma (Murray *et al.* 2003). Makanan cepat saji yang sangat tinggi lemak, tinggi kalori, rendah serat, disertai intensitas makan yang tinggi dan kurangnya waktu olahraga. Kadar kolesterol yang tinggi dapat menyebabkan pembentukan plak dalam pembuluh darah yang menyumbat aliran darah, sehingga mengakibatkan serangan jantung dan stroke.

G. Lemak

Lemak merupakan komponen penting dalam tubuh karena lemak merupakan cadangan energi kedua yang disimpan dalam jaringan tubuh. Lemak dalam tubuh terdiri dari empat kelas yaitu triasilgliserol, phospholipid, sterol dan lipoprotein. Lemak dalam tubuh berfungsi sebagai sumber energi yang efisien, secara langsung dan secara potensial, bila disimpan dalam jaringan adiposa, berfungsi sebagai penyekat panas dalam jaringan sub kutan dan sekeliling organ-organ tertentu dan lipid nonpolar bekerja sebagai penyekat listrik (*electrical insulator*) yang memungkinkan perambatan cepat gelombang depolarisasi sepanjang syaraf bermielin (Adyana 2008). Ketidakseimbangan asupan gizi dapat meningkatkan lemak dalam tubuh, terutama timbunan lemak abdominal.

1. Lemak visceral (lemak abdominal)

Lemak *visceral* adalah lemak yang melapisi sekeliling organ internal tubuh, terutama pada bagian perut. Lemak *visceral* menjadi penyebab perut buncit sehingga sering disebut lemak perut. Lemak visceral lebih sulit untuk dihilangkan

karena lemak tersebut lebih kuat tertanam dan menempel didalam jaringan tubuh. Timbunan lemak visceral di perut sangat berbahaya bagi kesehatan karena dapat meningkatkan risiko penyakit degeneratif, seperti stoke, diabetes, penyakit jantung, hipertensi bahkan kanker (Yuliana 2014).

2. Lemak Subkutan

Lemak subkutan adalah lemak yang berada dekat dengan permukaan kulit. Lemak subkutan dianggap kurang berbahaya karena lebih mudah dihilangkan daripada lemak *visceral*. Lemak subkutan merupakan lemak yang dapat dilihat. Subcutaneous berarti di bawah (sub) kulit (cutaneous). Lemak subkutan terdapat pada beberapa tempat terutama dipaha maupun diketiak. Jumlah lemak subkutan yang sedang-sedang saja penting bagi kehidupan, contohnya untuk menjaga tubuh agar tetap hangat saat cuaca dingin. Lemak subkutan dalam jumlah yang besar akan berbahaya bagi tubuh (Karyani 2012).

H. Lemak Babi dan Telur Puyuh

Kadar kolesterol dalam darah hewan uji dapat ditingkatkan dengan menggunakan induksi yang digunakan adalah lemak babi dan telur puyuh karena pada lemak babi mengandung asam lemak jenuh sekitar 38-43% dan kolesterol. Menurut Kusumastuty (2013) pemberian lemak babi secara terus menerus selama 14 hari dapat meningkatkan kadar kolesterol dan trigliserida disertai dengan peningkatan kadar lipoprotein. Lemak babi merupakan asam lemak jenuh dengan rantai karbon yang panjang. Rantai karbon yang panjang menyebabkan lemak babi tidak dapat dengan cepat diserap oleh dinding usus namun harus diuraikan terlebih dahulu menjadi asam lemak bebas yang berukuran lebih kecil yaitu melalui proses hidrolisa dan emulsi dengan bantuan cairan empedu dan enzim yang berasal dari pankreas. Asam lemak bebas yang berukuran kecil baru dapat diserap oleh dinding usus dan ditampung dalam saluran getah bening lalu disusun kembali dengan protein menjadi lipoprotein (kilomikron). Kilomikron diangkut melalui pembuluh darah menuju hati yang kemudian di metabolisme sehingga menghasilkan energi, lemak dan kolesterol yang nantinya akan

didistribusikan ke seluruh tubuh. Sisa lemak ditampung di jaringan adiposa (Tuminah 2008).

Kandungan kolesterol pada telur puyuh terdapat sebanyak 3640 mg/10 gram sedangkan pada telur ayam sebanyak 2000 mg/10 gram. Kandungan kolesterol pada lemak babi yaitu sebanyak 200 mg/10 gram sedangkan pada lemak sapi dan kambing sebanyak 130 mg/10 gram (LIPI 2009).

I. Obat Hiperkolesterolemia

Untuk menurunkan kolesterol (agen hipolipidemik) digunakan simvastatin yang merupakan obat golongan statin. Penggunaan pada dosis tinggi dapat digunakan untuk menurunkan kadar trigliserida yang disebabkan oleh peningkatan VLDL. Golongan statin merupakan hipolipidemik yang paling efektif dan juga aman (Suyatna 2011). Dosis simvastatin yang lazim digunakan yaitu kisaran 5-80 mg/hari (Sweetman 2009).

Statin bekerja dengan cara menghambat sintesis kolesterol dalam hati, yaitu dengan menghambat enzim HMG-KoA reduktase (Suyatna 2011). HMG-KoA reduktase memperantarai langkah pertama dalam biosintesis sterol (Katzung 1997). Akibat dari penurunan sintesis kolesterol maka SREBP (*sterol regulatory element binding protein*) yang terdapat dalam membran dipecah oleh protease kemudian diangkut ke nukleus. Faktor-faktor transkripsi kemudian akan berikatan dengan gen reseptor LDL dan menyebabkan terjadinya peningkatan sintesis reseptor LDL. Peningkatan jumlah reseptor LDL pada membran sel hepatosit dapat menurunkan kadar kolesterol darah yang lebih besar dan mengakibatkan penurunan LDL, VLDL, IDL serta HDL dapat meningkat (Suyatna 2011).

Semua golongan statin, kecuali lovastatin dan simvastatin berada dalam bentuk asam β -hidroksi. Lovastatin dan simvastatin merupakan *produg* dalam bentuk lakton dan harus dihidrolisis terlebih dahulu menjadi bentuk aktifnya yaitu asam β -hidroksi. Statin diabsorpsi sekitar 40-75%, kecuali fluvastatin yang diabsorpsi hampir sempurna (Suyatna 2011). Semua obat mengalami metabolisme lintas pertama di hati oleh CYP450 isoenzim CYP3A4. Obat-obat tersebut

sebagian besar terikat oleh protein plasma. Sebagian besar produk degradasi diekskresikan melalui feses, melalui empedu dan kurang dari 10-15% melalui diekskresi melalui urin dalam bentuk tak aktif. Sebanyak 95% metabolit simvastatin terikat oleh protein plasma. Simvastatin memiliki waktu paruh sebesar 1,9 jam (Sweetman 2009).

Efek samping dari simvastatin diantaranya: sakit kepala, penglihatan kabur, lemah otot dan insomnia. Efek samping lain yang telah dilaporkan seperti reaksi hipersensitivitas, pankreatitis dan kerusakan hati. Efek samping statin secara umum antara lain: trombositopenia, proteinuria, gagal ginjal serta disfungsi ereksi (Sweetman 2009).

J. Hewan Uji

1. Sistematika hewan uji

Sistematika hewan uji menurut Sugiyanto (1995) sebagai berikut:

Filum	: Chordata
Sub Filum	: Vertebrata
Classis	: Mamalia
Sub Classis	: Placentalia
Ordo	: Rodentia
Familia	: Muridae
Genus	: <i>Rattus</i>
Spesies	: <i>Rattus norvegicus</i>

2. Karakteristik tikus putih

Tikus putih jantan sering digunakan sebagai hewan uji dalam penelitian karena tikus putih jantan dapat memberikan hasil penelitian yang lebih stabil karena tidak terpengaruh oleh adanya siklus menstruasi dan kehamilan. Tingginya kadar hormon estrogen pada tikus betina daripada tikus jantan dapat mempengaruhi metabolisme kolesterol plasma.

Tikus merupakan hewan yang relatif sehat dan mudah dipelihara. Tikus jantan jarang berkelahi seperti mencit jantan. Tikus putih dapat tinggal sendirian dalam kandang dan ukuran tikus juga lebih besar dibandingkan mencit sehingga untuk percobaan laboratorium tikus putih lebih menguntungkan. Tikus putih relatif resisten terhadap infeksi dan sangat cerdas. Tikus putih juga memiliki pembawaan yang tenang, tidak begitu bersifat fotofobik seperti mencit (Harmita & Maksum 2004).

K. Landasan Teori

Kolesterol merupakan golongan lipid yang tidak terhidrolisis dan merupakan sterol utama dalam jaringan tubuh manusia. Lemak khususnya kolesterol merupakan zat yang sangat dibutuhkan dalam pembentukan membran sel tubuh. Kolesterol dalam jumlah banyak yang dimasukkan dalam tubuh yang berasal dari makanan dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol yang melebihi angka normal (Soeharto 2004). Kadar kolesterol yang melebihi angka normal dalam darah dapat menyebabkan aliran darah menjadi kental akibat adanya lemak yang menumpuk pada dinding pembuluh darah sehingga memunculkan kondisi yang disebut hiperkolesterolemia dan dapat berujung pada beberapa penyakit kardiovaskuler.

Lemak abdominl (*lemak visceral*) adalah lemak yang melapisi sekeliling organ internal tubuh, terutama pada bagian perut. Lemak *visceral* menyebabkan perut menjadi buncit sehingga sering disebut lemak perut. Lemak *visceral* lebih sulit dihilangkan karena tertanam kuat dan menempel didalam jaringan tubuh. Menurut Yuliana (2014) timbunan lemak *visceral* diperut sangat berbahaya bagi kesehatan karena lebih berperan dalam meningkatkan penyakit risiko degeneratif, seperti: diabetes, penyakit jantung, hipertensi, stroke bahkan kanker.

Banyak cara yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar kolesterol darah yang tinggi tersebut, diantaranya yaitu dengan diet, olahraga, maupun obat-obatan. Pengobatan dengan tanaman tradisional lebih di pilih karena mempunyai efek samping relatif kecil dan harga yang relatif murah dibanding obat sintetis.

Tanaman tradisional yang secara empiris dapat digunakan untuk menurunkan kadar kolesterol total dalam darah adalah jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels). Pada penelitian Raza *et al.* (2015) menyatakan bahwa ekstrak biji dan buah jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) dapat digunakan sebagai penurun kadar kolesterol total, trigliserida dan penurunan LDL. Ekstrak daun jamblang juga dapat digunakan untuk menurunkan kolesterol total serum dan lemak abdominal (Efendi 2016).

Flavonoid merupakan antioksidan yang berfungsi dalam menurunkan kadar kolesterol dalam darah, melindungi pembuluh arteri dari kerusakan, mengurangi jumlah penimbunan kolesterol di permukaan endotel pembuluh arteri. Penelitian pada hewan uji menunjukkan bahwa flavonoid dapat menurunkan peroksidasi lipid pada tikus. Bahan kimia saponin dapat membentuk ikatan kompleks yang tidak larut dengan kolesterol sehingga dapat diserap oleh usus, dan bahan kimia tanin bekerja dengan menghambat penyerapan lemak (Hartini 2011).

Penetapan kadar kolesterol total serum pada penelitian ini dilakukan secara langsung dengan menggunakan metode CHOD-PAP. Metode CHOD-PAP mudah untuk dilakukan, praktis, cepat dan efisien. Reagen yang digunakan siap pakai dan lebih stabil dibandingkan dengan metode lainnya.

L. Hipotesis

Berdasarkan pustaka yang ada dalam penelitian ini, maka dapat disusun suatu hipotesis yang pertama, fraksi-fraksi dari ekstrak etanol daun jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) mempunyai aktivitas terhadap penurunan kadar kolesterol total dan lemak abdominal tikus putih jantan hiperkolesterolemia.

Kedua, salah satu dari fraksi etil asetat dan fraksi air dari ekstrak etanol daun jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) dapat memberikan fraksi yang paling aktif dengan dosis efektifnya dalam menurunkan kadar kolesterol total dan lemak abdominal tikus putih jantan hiperkolesterolemia.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun jambang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) yang diperoleh dari kota Sragen, Jawa Tengah.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun jambang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) yang diperoleh secara acak, dipilih daun yang bersih, tidak busuk, bebas dari penyakit dan segar yaitu mudah dipetik, warna daun yang hijau dengan tekstur daun yang halus.

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama merupakan variabel yang membuat indentifikasi dari semua variabel yang diteliti langsung. Variabel utama pertama dalam penelitian ini adalah fraksi etil asetat dan fraksi air dari ekstrak etanol daun jambang yang dipekatkan dievaporator.

Variabel utama kedua dalam penelitian ini adalah aktivitas dari fraksi etil asetat dan air dari ekstrak etanol daun jambang yang memiliki aktivitas terhadap kadar kolesterol total dan lemak abdominal pada tikus putih jantan.

2. Klasifikasi variabel utama

Variabel utama dalam penelitian ini diklasifikasikan dalam berbagai macam variabel yaitu variabel bebas, variabel terkontrol dan variabel tergantung. Variabel bebas adalah variabel yang sengaja diubah-ubah untuk dipelajari pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah fraksi etil asetat, air dari ekstrak etanol daun jambang.

3. Devinisi operasional variabel utama

Pada penelitian dilakukan devinisi operasional pada variabel utama, yaitu: Pertama, daun jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) adalah daun yang diambil dari tanaman jamblang yang masih segar dan berwarna hijau yang diperoleh secara acak di kota Sragen, Jawa Tengah.

Kedua, pelarut etanol 70% adalah pelarut yang digunakan dalam perendaman (maserasi) digunakan untuk menarik dan mendorong senyawa zat aktif yang ada pada serbuk daun jamblang.

Ketiga, ekstrak etanol daun jamblang adalah hasil maserasi dari serbuk daun jamblang dengan menggunakan pelarut etanol 70% selama 5 hari yang kemudian dipekatkan dengan evaporator pada suhu 40 -50⁰ C sampai diperoleh ekstrak kental.

Keempat, fraksi *n*-heksan adalah ekstrak hasil maserasi daun jamblang dengan pelarut etanol 70% yang kemudian difraksinasi dengan pelarut non polar (*n*-heksan) yang dipekatkan dengan evaporator.

Kelima, fraksi etil asetat adalah hasil dari residu ekstrak etanolik daun jamblang dengan pelarut *n*-heksan yang kemudian difraksinasi lagi dengan pelarut semi polar (etil asetat) yang dipekatkan dengan evaporator.

Keenam, fraksi air daun jamblang adalah hasil residu yang terbebas dari pelarut *n*-heksan dan etil asetat, kemudian dipekatkan dengan evaporator.

Ketujuh, tikus putih jantan galur wistar adalah tikus putih jantan yang berumur 3 bulan dengan berat badan rata- rata $\pm$ 200 g.

Kedelapan, kenaikan kadar kolesterol total dan lemak abdominal adalah naiknya kadar kolesterol total dan lemak abdominal setelah diberi diet tinggi lemak.

Kesembilan, penurunan kadar kolesterol total dan lemak abdominal adalah turunnya kadar kolesterol total dan lemak abdominal setelah diberi perlakuan.

Kesepuluh, lemak abdominal adalah lemak yang terdapat didaerah intraperitoneal, mencakup lemak omental dan mesentrik. Pembedahan lemak abdominal pada tikus dilakukan pada hari ke 28 dengan cara memisahkan bagian

lemak abdominal yang sebelumnya telah dilakukan pembiusan terlebih dahulu dengan menggunakan reagen eter.

C. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan yang digunakan adalah daun jambang, serbuk jambang, ekstrak etanol daun jambang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels), fraksi etil asetat, fraksi air, asam klorida, pelarut amil alkohol, ammonia, kloroform, FeCl₃, fehling A dan fehling B, etil asetat, toluen, asam formiat, kloroform, *n*-heksan, etil asetat, aquadest dan etanol 70% yang digunakan sebagai pelarut, eter, CMC dan simvastatin, lemak babi, telur puyuh, asam kolat, pakan BR11, penyaring, reagen mayer, reagen dragendorff, serbuk kolesterol reagen *kit DiaSys*, serbuk Mg, asam sulfat dan alkohol.

2. Alat

Penelitian ini menggunakan alat seperti blender, oven, ayakan no 40, *beaker glass*, corong gelas, gelas ukur, batang pengaduk, erlenmayer, timbangan listrik AEG-120 Shimadzu, *vaccum rotary evaporator*, jarum suntik dengan ujung tumpul (pemberian secara oral), spuit injeksi, labu takar, tabung *centriuge*, *microhematocrit*. Tabung reaksi, rak tabung reaksi, sendok tanduk, pipet tetes, chamber, UV 366, injeksi oral, tabung reaksi, sentrifuge, mikro pipet dan spektrofotometri. Spatel, corong pisah, klem, batang penyangga corong pisah, mortar, stemper. Alat untuk hewan uji adalah kandang tikus, tempat makan, tempat minum.

D. Jalannya Penelitian

1. Determinasi tanaman

Tahap pertama yang dilakukan peneliti adalah melakukan determinasi tanaman yang menggunakan sampel berupa daun jambang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels). Determinasi daun jambang dilakukan untuk mengetahui kebenaran tanaman yang stabil, mencocokkan ciri-ciri mikroskopis dan makroskopis dari daun jambang, serta ciri-ciri morfologi tanaman yang akan diteliti dengan kunci

determinasi dan menghindari kesalahan dalam pengumpulan data dan dilakukan di Laboratorium Program Studi Biologi Universitas Sebelas Maret.

2. Persiapan simplisia

Simplisia yang digunakan berupa daun jamblang yang berwarna hijau, segar, bersih dari selaput putih dan bebas kontaminasi. Daun yang terkumpul kemudian dicuci bersih dengan air mengalir selanjutnya ditiriskan sampai sisa air cucian dapat dibebaskan.

3. Pembuatan serbuk jamblang

Setelah dicuci bersih, keringkan daun pada tempat yang teduh kemudian oven pada suhu 40⁰C. Setelah kering daun jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) kemudian diblender dengan mesin penggiling (grinder) kemudian diayak menggunakan ayakan mess no 40 hingga terbentuk serbuk halus, kemudian disimpan dalam wadah yang tertutup kering dan rapat. Hitung % rendemen serbuk dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{berat serbuk kering}}{\text{berat serbuk basah}} \times 100\%$$

4. Penetapan kandungan lembab serbuk daun jamblang

Penetapan kandungan lembab serbuk daun jamblang dilakukan menggunakan alat *moisture balance* di Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Setia Budi. Cara penetapan kandungan lembab serbuk daun jamblang dengan menimbang 2 gram serbuk dimasukkan dalam cawan yang ada dalam alat *moisture balance*. Hasil penetapan ditandai dengan adanya bunyi pada alat kemudian dicatat kadar kelembabannya dalam satuan persen dengan kadar yang ditentukan kurang dari 10%. Penetapan kadar lembab dilakukan sebanyak 3 kali (Depkes 1979).

5. Pemeriksaan bebas etanol dalam ekstrak daun jamblang

Pemeriksaan adanya etanol dalam ekstrak daun jamblang dilakukan dengan cara esterifikasi, dimana ekstrak ditambahkan dengan asam asetat dan asam sulfat pekat kemudian dipanaskan. Reaksi negatif yang ditunjukkan dengan tidak terbentuknya bau wangi yang khas (bau ester) (Depkes 1995).

6. Identifikasi kandungan kimia ekstrak daun jamblang

Identifikasi kandungan kimia ekstrak daun jambang bertujuan untuk membuktikan kebenaran bahan atau zat aktif yang terkandung dalam daun jambang yang berperan dalam penurunan kadar kolesterol dan lemak abdominal. Identifikasi senyawa-senyawa meliputi senyawa alkalid, flavonoid, tanin, saponin dan polifenol.

6.1. Identifikasi alkaloid. Identifikasi alkaloid dilakukan dengan cara 0,5 gram ekstrak dilarutkan dalam larutan HCl encer lalu disaring. Sebanyak 2 ml larutan ammonia ditambahkan kedalam filtrat, kemudian ditambahkan kloroform sebanyak 5 ml dan dikocok perlahan untuk mengekstraksi basa alkaloid. Lapisan kloroform diambil lalu diekstraksi dengan 10 ml asam asetat, kemudian dibagi menjadi 2 bagian. Pada bagian pertama ditambahkan reagen Mayer dan pada bagian kedua ditambahkan dengan reagen Dragendorff. Senyawa golongan alkaloid dapat di lihat dengan terbentuknya warna krem pada reagen Mayer dan endapan coklat pada reagen Dragendorff (Ayoola *et al.* 2008).

6.2. Identifikasi flavonoid. Sebanyak 0,5 gram ekstrak ditambahkan 50 ml air panas, dididihkan selama 5 menit kemudian disaring. Filtrat digunakan sebagai larutan percobaan. Sebanyak 5 ml larutan percobaan ditambahkan sedikit serbuk magnesium, 1 ml asam klorida pekat dan 2 ml amil alkohol. Kemudian dilakukan pengocokan dengan kuat dan dibiarkan memisah. Terbentuknya warna orange, merah atau kuning pada lapisan amil alkohol menunjukkan adanya senyawa flavonoid (Wijono 2003).

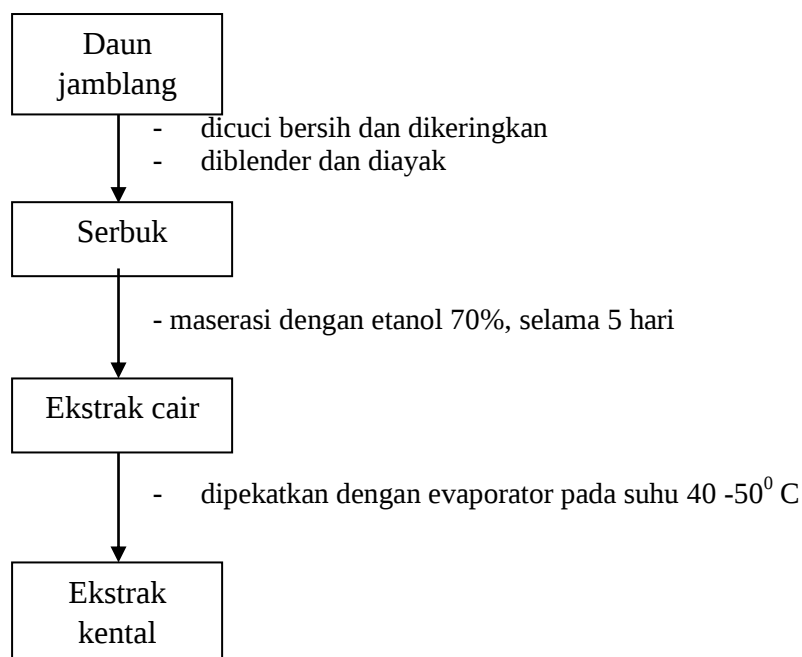
6.3. Identifikasi tanin. Sebanyak 0,5 gram ekstrak dalam tabung reaksi dan dididihkan dalam 10 ml aquadest. Ekstrak disaring untuk memisahkan ampasnya. Lalu kedalam filtrat ditambahkan 3 tetes larutan FeCl_3 . Terbentuknya warna hijau kecoklatan atau biru kehitaman merupakan hasil positif adanya senyawa tanin (Ayoola *et al.* 2008).

6.4. Identifikasi saponin. Sebanyak 0,5 gram ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditambahkan aquadest, kemudian larutan dikocok secara vertikal selama 3-5 menit. Terbentuknya busa yang stabil selama 30 menit menunjukkan adanya senyawa saponin (Farnsworth 1996).

6.5. Identifikasi polifenol. Sebanyak 20 mg ekstrak etanol daun jambang dan ditambah sebanyak 5 ml air panas, kemudian disaring setelah itu ditambah sebanyak 0,5 ml fehling A dan fehling B, kemudian dipanaskan. Ekstrak dikatakan positif mengandung polifenol dengan adanya endapan warna merah bata (Depkes 1995).

7. Pembuatan ekstrak etanol daun jambang dan fraksinasi

Serbuk daun jambang yang sudah terbentuk ditimbang sebanyak 1000 gram lalu direndam dengan pelarut etanol 70% sebanyak 7500 ml (1:7,5) dalam bejana yang sudah disiapkan, kemudian direndam selama 5 hari dan digojok setiap 3 kali sehari. Setelah 5 hari hasil maserasi yang terbentuk disaring dengan kain flanel, untuk memisahkan antara ampas dan filtrat. Ampas dipisahkan kemudian diberi dengan pelarut etanol 2,5 bagian lagi dan direndam selama 2 hari untuk memperoleh perbandingan (1:10) kemudian disaring lagi dan filtrat dikentalkan di evaporator dengan suhu 40°C dan di oven pada suhu 50 °C, sehingga terbentuk ekstrak kental daun jambang. Skema pembuatan ekstrak etanol dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Pembuatan ekstrak etanol daun jambang

Ekstrak etanol kental kemudian diambil sebanyak 30 gram dan dilarutkan aquadest panas sebanyak 100 ml, kemudian dipartisi menggunakan pelarut *n*-heksan sebanyak 100 ml. Fraksinasi dilakukan sebanyak 3 kali dengan corong pisah. Filtrat *n*-heksan yang diperoleh dikumpulkan dalam wadah, dipekatkan di evaporator, sehingga diperoleh fraksi *n*-heksan. Fraksi air lalu dipartisi menggunakan corong pisah dengan etil asetat 100 ml sebanyak 3 kali. Fraksi etil asetat yang diperoleh dipekatkan dengan evaporator pada suhu 40°C lalu ditimbang. Fraksi air kemudian dipekatkan di evaporator lalu ditimbang.

8. Identifikasi kandungan senyawa kimia fraksi teraktif daun jambang secara KLT

Identifikasi secara kromatografi lapis tipis (KLT) dilakukan untuk mengetahui isi kandungan senyawa kimia dan menetapkan kebenaran yang terdapat pada fraksi daun jambang. Fraksi yang paling aktif diuji dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan melarutkan fraksi teraktif daun jambang dengan pelarut yang sesuai, kemudian menotolkannya menggunakan pipa kapiler di atas lempeng. Setelah totolan kering lempeng KLT dimasukkan dalam bejana yang sudah jenuh oleh fase gerak yang sesuai. Pengembangan dilakukan sampai jarak tertentu, kemudian dilakukan deteksi dibawah sinar UV 254 nm dan 366 nm. Bercak yang terdeteksi ditentukan harga R_f dan penampakan warna.

8.1. Identifikasi flavonoid. Senyawa flavonoid dapat diidentifikasi dengan menggunakan kromatografi lapis tipis dengan fase gerak yang digunakan kloroform : etil asetat (6 : 4) dengan pereaksi semprot sitoborat. Pada UV 254 nm memberi peredaman, sedangkan pada UV 366 nm terbentuk fluoresensi biru, ungu gelap, dan berwarna kuning (Harborne 1987).

8.2. Identifikasi saponin. Saponin diidentifikasi menggunakan kromatografi lapis tipis, fase diam yang digunakan yaitu silika gel GF₂₅₄ dan fase geraknya yaitu kloroform : metanol : air (9 : 1 : 1). Penampak noda : Lieberman Burchard menghasilkan warna coklat gelap, kekuningan. Kemudian dideteksi di bawah sinar UV 254 nm sehingga akan memberikan warna gelap dan UV 366 nm terjadi warna kuning (Harborne 1987).

8.3. Identifikasi tanin. Senyawa tanin dapat diidentifikasi dengan menggunakan kromatografi lapis tipis dengan fase gerak yang digunakan metanol : etil asetat (4 : 1). Penampak noda : FeCl_3 1%. Kemudian bercak diamati di bawah sinar UV 366 nm. Jika tampak warna hijau coklat kehitaman menunjukkan adanya tanin (Harborne 1987).

9. Pembuatan larutan

9.1. Larutan CMC 0,5%. Sebanyak 500 mg CMC-Na kemudian dimasukkan dalam cawan penguap ditambahkan aquadeste secukupnya dan dipanaskan sampai mengembang. CMC-Na yang terbentuk dipindah dalam mortir dan gerus sambil menambahkan aquadest sedikit demi sedikit sampai 100 ml dan aduk sampai homogen. Larutan ini digunakan sebagai *suspending agent* simvastatin, fraksi etil asetat dan fraksi air dari ekstrak daun jambang.

9.2. Larutan simvastatin. Pembuatan larutan simvastatin dibuat dengan cara menimbang 500 mg CMC kemudian dimasukkan ke dalam 50 ml *aqua destillata* sambil dipanaskan dan diaduk tunggu sampai tidak ada gumpalan. Kemudian gerus tablet simvastatin 10 mg hingga homogen tambahkan CMC lalu diaduk. Kemudian tambahkan aquadest 100 ml diaduk sampai homogen.

10. Uji pendahuluan

Pada uji pendahuluan, dosis ekstrak etanol daun jambang yang digunakan sesuai dengan penelitian sebelumnya. Menurut Efendi (2016) dosis ekstrak etanol daun jambang paling efektif sebagai penurun kolesterol total dan abdominal adalah 400 mg/200g BB tikus.

11. Penetapan dosis

Dalam penelitian ini dosis pada CMC sebagai kontrol negatif yang ditentukan berdasarkan volume pemberian 1 ml. CMC yang dipakai adalah CMC 0,5% dengan volume pemberian 1 ml/200 g BB tikus.

Dosis simvastatin harian untuk manusia dewasa 70 kg yang diberikan adalah 10 mg. Faktor konversi dari dosis manusia 70 kg ke tikus 200 g adalah 0,018. Dosis simvastatin yang digunakan pada tikus adalah $10 \text{ mg} \times 0,018 = 0,18 \text{ mg}$ atau 1,8 gram sehari untuk tikus.

Dosis ekstrak etanol daun jambang yang digunakan pada penelitian sebelumnya didapatkan dosis yang paling efektif dalam menurunkan kadar kolesterol total dan lemak abdominal adalah 400 mg/200 g BB tikus (Efendi 2016). Penetapan dosis fraksi sesuai dengan hasil uji pendahuluan. Dari uji pendahuluan didapat dosis ekstrak etanol daun jambang sebagai penurun kolesterol total dan abdominal, sehingga dapat ditetapkan dosis fraksinya yaitu rendemen fraksi dikali dosis ekstrak yang paling efektif. Untuk menentukan rendemen fraksi yaitu bobot ekstrak fraksi dibagi bobot ekstrak yang akan difraksi dikali seratus persen.

$$\text{Rendemen fraksi} = \frac{\text{bobot ekstrak fraksi}}{\text{bobot yang akan difraksi}} \times 100\%$$

11. Pembuatan pakan diet tinggi lemak

Diet tinggi lemak bertujuan untuk menginduksi peningkatan kadar kolesterol total dan lemak abdominal. Diet tinggi lemak yang diberikan berupa lemak babi dan kuning telur puyuh yang diberikan kepada tikus secara per oral. Pembuatan induksi lemak babi dilakukan dengan cara memanaskan lemak babi padatan sampai meleleh sehingga diperoleh minyak lemak babi, kemudian minyak lemak babi sebanyak 50 ml dicampur dengan kuning telur puyuh sebanyak 10 gram lalu ditambahkan air hingga 100 ml, diaduk cepat hingga terbentuk korpus emulsi yang halus dan homogen. Pembuatan pakan induksi harus selalu dalam keadaan baru setiap akan diberikan kepada tikus secara per oral. Takaran pemberian induksi minyak babi dan kuning telur puyuh untuk setiap ekor tikus sebanyak 2 ml setiap hari (Widyaningsih 2011).

12. Perlakuan hewan uji

Pada penelitian ini pemilihan tikus dilakukan secara *random* tiap kelompok perlakuannya dengan berat badan yang memenuhi syarat yaitu sebesar 150-200 gram. Tikus diadaptasikan selama 7 hari, tiap kelompok diberi pakan standart (BRII) dan minuman. Hewan uji yang digunakan jumlahnya sebanyak 40 ekor tikus putih jantan jantan wistar yang dibagi dalam 8 kelompok, dimana masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor tikus. Keenam kelompok hewan uji tersebut masing-masing diberi perlakuan sebagai berikut: kelompok I kontrol

normal, kelompok II larutan CMC-Na 0,5%, kelompok III suspensi simvastatin, kelompok VI ekstrak etanol daun jambang dosis 400 mg/200 g BB, kelompok V fraksi etil asetat, kelompok VI fraksi air, kelompok VII dosis fraksi teraktif ($\frac{1}{2}$ DE) dan kelompok VIII dosis fraksi teraktif II (2 DE). Tahap awal pada kelompok I sampai VI tikus diperlakukan dengan memberikan pakan standart dan minuman selama 7 hari, setelah itu tikus dipuasakan selama 10 jam dan diambil darahnya untuk mendapatkan kadar kolesterol total awal (T_0). Kemudian semua kelompok uji diinduksikan dengan lemak babi dan telur puyuh selama 14 hari untuk meningkatkan kadar kolesterol total serum darah tikus putih jantan, setelah itu dipuasakan dan diambil darah tikus untuk diukur kadar kolesterol totalnya (T_1).

Tahap selanjutnya hewan uji diberi perlakuan peroral dengan sediaan uji selama 14 hari berdasarkan kelompok perlakuan yang sudah ditentukan, kemudian dipuasakan dan diambil darah tikus untuk diukur kadar kolesterol totalnya (T_2). Kelompok I kontrol normal, tikus di beri pakan standart (BRII) dan minum air matang secukupnya, kelompok II kontrol negatif, tikus diberi pakan standart (BRII) dan minum putih matang secukupnya kemudian ditambahkan CMC-Na 0,5%, kelompok III kontrol positif, tikus diberi diet standart (BRII) dan minum air putih matang secukupnya kemudian ditambahkan suspensi simvastatin dengan dosis 0,18 mg/200 g BB tikus, kelompok VI ekstrak etanol daun jambang dosis 400 mg/200 g BB, kelompok V faksi etil asetat, kelompok VI fraksi air. Untuk kelompok variasi dosis fraksi teraktif, yaitu kelompok VII dan kelompok VIII hewan uji telah disiapkan 2 minggu untuk diberi perlakuan, yaitu saat kelompok II sampai VI pada tahap diberi perlakuan uji, untuk kelompok VII dan kelompok VIII tikus baru diberikan diet tinggi lemak. Hal ini bertujuan agar waktu yang di gunakan lebih efisien.

Setelah didapat data penurunan kadar kolesterol total pada kelompok II sampai kelompok VI maka dapat dilihat fraksi teraktif antara fraksi etil asetat dan fraksi air. Langkah selanjutnya yaitu membuat variasi dosis fraksi yang teraktif dengan dosis kelompok VII yaitu $\frac{1}{2}$ DE dan kelompok VIII yaitu 2 DE. Kemudian diinduksikan selama 2 minggu, dipuasakan selama 10 jam kemudian diukur penurunan kadar kolesterol totalnya. Penimbangan berat badan tikus

dilakukan tiap 3 hari sekali untuk melihat perbandingan rasio peningkatan berat badan tikus saat diberi pakan tinggi lemak dan melihat rasio penurunan berat badan saat diberikan induksi sesuai kelompok perlakuan.

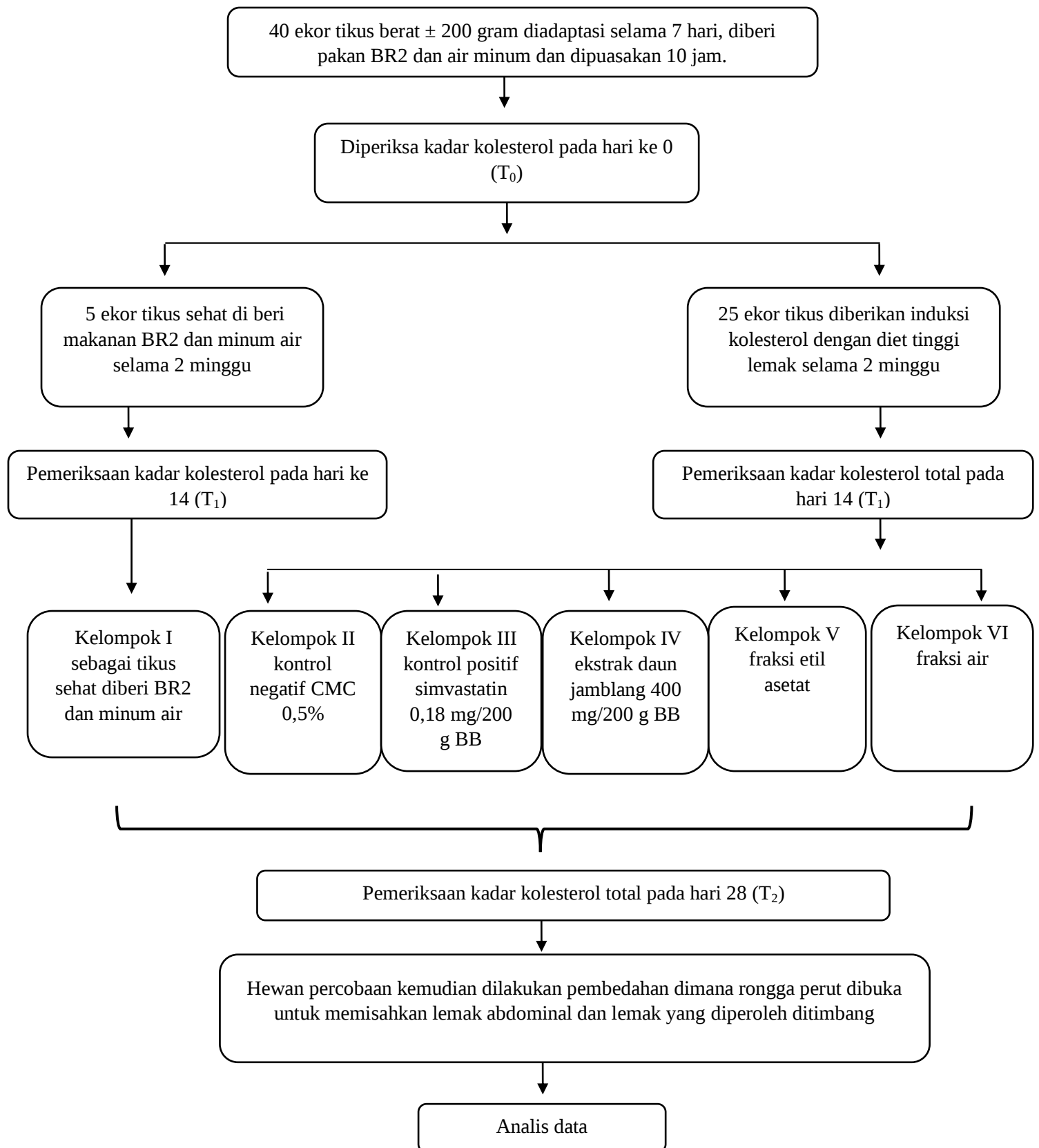
Pengukuran kadar kolesterol total dengan mengambil serum darah hewan uji melalui vena mata pada T_0 (hari ke 0), T_1 (hari ke 14) dan T_2 (hari ke 28). Pengukuran kadar kolesterol total pada T_0 dimaksudkan untuk mengetahui kadar awal kolesterol total dan pengukuran kadar pada T_1 dimaksudkan untuk mengetahui kondisi hiperkolesterolemia hewan uji. Pada T_2 dimaksudkan untuk mengetahui penurunan kadar kolesterol total setelah diberi perlakuan.

13. Penetapan kadar kolesterol

Penetapan kadar kolesterol total serum pada penelitian ini dilakukan secara langsung dengan menggunakan metode CHOD-PAP. Menurut Roeschisu & Bent (1979) metode ini berlangsung dalam satu tahap yaitu: darah diambil melalui opthalmikus lalu disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Serum darah yang terbentuk dipipet 10 mikro kemudian ditambah 1000 mikro pereaksi kolesterol. Campuran tersebut diinkubasi selama 20 menit pada suhu 20-25°C lalu diukur nilai kadar kolesterolnya dengan menggunakan alat spektrofotometri.

E. Analisis Data

Analisis data yang didapatkan dalam penelitian ini merupakan data yang dianalisis untuk mengetahui adanya efek fraksi teraktif dari ekstrak etanol daun jambang terhadap kadar kolesterol total dan lemak abdominal. Hasil dari pengukuran kadar kolesterol total kemudian dilakukan uji normalitas dengan metode statistik parametrik atau non parametrik. Uji normalitas data dilakukan dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Jika nilai $P > 0,05$ maka data dikatakan terdistribusi normal, data dikatakan tidak terdistribusi normal jika nilai $P < 0,05$. Data yang terdistribusi normal dapat dilanjutkan dengan uji ANOVA satu jalan, dilanjutkan dengan uji *Post Hoc test*. Uji *Post Hoc test* bertujuan untuk mengetahui perbedaan yang nyata antara masing-masing kelompok.



Gambar 2. Skema jalannya penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan dan Penyiapan Daun Jamblang

1. Determinasi tanaman jamblang

Determinasi tanaman jamblang bertujuan untuk mengetahui kebenaran tanaman yang digunakan untuk penelitian. Determinasi tanaman jamblang dilakukan di Universitas Setia Budi. Hasil determinasi nomor 118/DET/UPT-LAB/22/XI/2016 menyatakan tanaman yang digunakan dalam penelitian benar-benar *Syzygium cumini* (L.) Skeels dari familia *Myrtaceae*. Hasil determinasi adalah sebagai berikut:

1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9b – 10b – 11b – 12b – 13b – 14b – 16a. golongan 10. 239b – 243b – 244b – 248b – 249b – 250a – 251b – 253b – 255a. familia 94. *Myrtaceae* 1b – 2b. *Eugenia*, sinonim: *Syzigium*, 1a – 2a. ***Eugenia cumini* Druse.** Sinonim ***Syzygium cumini* (L.) Skeels.**

Deskripsi tanaman jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) yaitu habitus : pohon, tinggi 10 – 20 m. Batang : berkayu, percabangan monopodial. Daun : tunggal, tidak ada daun penumpu, helaian daun bulat memanjang, pangkal lebar berbentuk baji, ujung tumpul, tepi rata, panjang 7 – 14 cm, lebar 4,5 – 6,5 cm, bagian atas hijau tua, mengkilat. Bunga : malai atau malai rata, panjang 5 – 10 cm; bunga berbau harum. Tabung kelopak tinggi lk 0,5 cm, pada pangkal menyempit membentuk tangkai, bagian atas berbentuk corong; pinggir serupa selaput, tidak jelas dan bertaju 4 pendek, kuning kotor, keunguan. Daun mahkota bebas, berbentuk tudung, bulat telur sampai bulat melingkar, panjang 3 mm, segera rontok. Benang sari dan tangkai putik panjang lk 0,5 cm. Buah : buni, bundar memanjang, merah tua keunguan. Biji : bentuk lonjong, keras, putih. Akar : tunggang. Hasil determinasi dapat dilihat pada lampiran 1.

2. Pengumpulan bahan daun jamblang

Tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun jamblang yang dikumpulkan dari perkebunan daerah Sragen pada bulan Desember 2016. Daun jamblang dipilih daun yang bersih, tidak busuk, bebas dari penyakit dan segar yaitu mudah dipetik, warna daun yang hijau dengan tekstur daun yang halus. Berat basah daun jamblang yang diperoleh adalah 5400 gram.

3. Pengeringan daun jamblang

Pengeringan ini bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam daun jamblang sampai kadar air dibawah 10% supaya tidak mudah ditumbuhi jamur dan mikrobakteri lain. Setelah proses pengeringan didapat berat kering serbuk daun jamblang sebanyak 1100 gram sehingga didapat rendemen serbuk daun jamblang sebesar 20,37%. Perhitungan rendemen bobot kering terhadap bobot basah dapat dilihat pada lampiran 9.

Tabel 2. Rendemen pengeringan daun jamblang

Bobot basah (g)	Bobot kering (g)	Rendemen (%)
5400	1100	20,37

4. Pembuatan serbuk daun jamblang

Pembuatan serbuk pada simpisia mempunyai tujuan agar saat proses maserasi penarikan senyawa kimianya lebih maksimal karena semakin luas permukaan kontak langsung dengan pelarut. Pembuatan serbuk daun jamblang dilakukan dengan menggunakan mesin penggiling kemudian dihaluskan kembali menggunakan blender. Serbuk kemudian diayak menggunakan ayakan mesh 40.

5. Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun jamblang

Pengukuran kadar lembab mempunyai tujuan untuk mengetahui kadar lembab yang terdapat pada suatu simplisia. Salah satu syarat pembuatan simplisia adalah memiliki kadar lembab kurang dari 10% supaya dalam penyimpanan simplisia tidak mudah ditumbuhi jamur dan bakteri yang menyebabkan perubahan

kimiawi yang nantinya dapat merusak simplisia. Kadar lembab kurang dari 10% juga mampu menghentikan proses enzimatik dalam sel. Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun jambang tercantum dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun jambang.

No	Berat serbuk (gram)	Kadar %
1	2	8,6
2	2	7,9
3	2	6,2
Rata-rata		7,5

Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun jambang didapatkan rata-rata sebesar 7,5% kurang dari 10% artinya serbuk daun jambang sudah memenuhi syarat pengeringan simplisia. Perhitungan penetapan kadar lembab daun jambang dapat dilihat pada lampiran 10.

6. Hasil pembuatan ekstrak etanol daun jambang

Hasil ekstraksi dari berat serbuk 1000 gram didapatkan berat ekstrak kental 165,37 gram dan hasil rendemen sebesar 16,537%. Perhitungan rendemen ekstrak etanol daun jambang dapat dilihat pada lampiran 11.

7. Hasil pemeriksaan bebas etanol dalam ekstrak daun jambang

Hasil pemeriksaan ekstrak etanol daun jambang menunjukkan hasil negatif (-), karena tidak tercium bau ester pada ekstrak. Hasil ini menunjukkan bahwa pelarut etanol 70% yang digunakan untuk maserasi telah menguap selama proses penguapan dan pengovenan sehingga tidak terdapat sisa etanol dalam ekstrak pekat.

8. Hasil fraksinasi ekstrak etanol daun jambang

Ekstrak etanol daun jambang difraksinasi menggunakan 3 macam pelarut yang berbeda kepolarannya yaitu non polar menggunakan n-heksan, semipolar menggunakan etil asetat dan polar menggunakan air.

8.1. Fraksi etil asetat dan fraksi air. Hasil fraksinasi etil asetat dari ekstrak etanol daun jambang sebanyak 1,210 gram dengan rendemen fraksi etil

asetat 2,42 % dan hasil pada fraksi air sebanyak 7,591 gram dengan rendemen fraksi air 15,18 %. Fraksi air menghasilkan rendemen yang lebih besar, karena sifatnya yang polar menyebabkan senyawa yang sifatnya polar lebih terkonsentrasi pada fraksi air. Tingginya rendemen fraksi pelarut polar dikarenakan makromolekul gula sederhana seperti monosakarida dan oligosakarida ikut terlarut dalam pelarut polar (Nur & Astawan 2011). Hasil rendemen fraksi dapat di lihat pada lampiran 12 dan 13.

Tabel 4. Rendemen fraksi etil asetat dan air daun jambang

	Bobot Ekstrak (g)	Bobot fraksi + wadah (g)	Bobot wadah kosong (g)	Bobot fraksi (g)	Rendemen (%)
Fraksi etil asetat	50	136,568	135,358	1,210	2,42
Fraksi air	50	142,720	135,129	7,591	15,18

Pada praktikum ini tidak dilakukan untuk perlakuan dengan menggunakan dosis fraksi n-heksan. Daun jambang mengandung senyawa flavonoid yang dibuktikan dengan adanya gugus OH, C=C, C=O, C-H alifatik dan C-O yang merupakan suatu ciri dari senyawa flavonoid yang dapat larut dalam pelarut polar (Gafur *et.al* 2013).

9. Identifikasi kandungan kimia dalam ekstrak etanol daun jambang

Identifikasi kandungan kimia pada ekstrak daun jambang dilakukan menggunakan metode reaksi warna pada tabung reaksi. Identifikasi senyawa kimia dalam tabung reaksi bertujuan untuk membuktikan ada tidaknya senyawa-senyawa yang disebutkan dalam pustaka sebelumnya meliputi alkaloid, tanin, flavonoid, polifenol dan saponin dalam ekstrak etanol daun jambang dari hasil penelitian ini.

Hasil identifikasi warna pada ekstrak daun jambang menunjukkan positif mengandung alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Pada ekstrak etanol daun jambang menunjukkan positif mengandung senyawa flavonoid dibuktikan dengan terbentuknya warna kuning pada lapisan amyl alkohol, tanin dibuktikan

dengan terbentuknya warna biru kehitaman, dan polifenol ditandai dengan adanya endapan merah bata, alkaloid ditandai dengan terbentuknya warna krem pada reagen Mayer dan terbentuk endapan coklat pada reagen Dragendorff, saponin dibuktikan dengan terbentuknya busa yang stabil. Foto hasil identifikasi ekstrak daun jambang dapat dilihat pada lampiran 4. Hasil identifikasi serbuk daun jambang dan ekstrak etanol daun jambang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil identifikasi ekstrak dengan pereaksi warna

No	Kandungan kimia	Identifikasi	Hasil	Pustaka
1	Alkaloid	0,5 g ekstrak + HCl encer + 2 ml ammonia + 5 ml kloroform + 10 ml asam asetat + reagen Mayer + reagen Dragendorff	Krem pada reagen Dragendorff, endapan coklat pada reagen Mayer	Krem pada reagen Dragendorff, endapan coklat pada reagen Mayer
2	Saponin	0,5 g ekstrak + aquadest	Terbentuk busa stabil (+)	Busa stabil
3	Flavonoid	0,5 g ekstrak + aquadest panas + 1 ml HCl pekat + 2 ml amil alkohol	Kuning pada lapisan amyl alkohol (+)	Merah, kuning atau orange pada lapisan amyl alkohol
4	Tanin	0,5 g ekstrak + 10 ml air panas + 3 tetes FeCl_3	Biru kehitaman (+)	Warna hijau kecoklat atau biru kehitaman
5	Polifenol	20 mg ekstrak + 5 ml air panas, disaring + 0,5 fehling A dan fehling B dipanaskan	Endapan merah bata (+)	Hijau, biru, ungu, hitam atau endapan merah bata

9. Identifikasi KLT pada fraksi teraktif dari ekstrak etanol daun jambang

Analisis KLT hanya dilakukan pada fraksi etil asetat karena fraksi ini merupakan fraksi teraktif, yakni fraksi yang mampu menurunkan kadar kolesterol paling efektif terhadap tikus putih jantan yang diinduksi pakan lemak. Identifikasi kandungan senyawa ini menggunakan fase gerak dan penampak bercak yang

sesuai. Tujuan dilakukan analisis secara KLT ini yaitu untuk mengetahui senyawa kimia yang terkandung pada fraksi etil asetat, yaitu senyawa yang bersifat semi polar.

9.1. Hasil analisis flavonoid. Flavonoid pada UV 254 nm terdapat peredaman 1 bercak, dan pada UV 366 nm terbentuk fluoresensi biru/ungu gelap (Harborne 1987). Berdasarkan pengamatan dapat disimpulkan dalam fraksi etil asetat mengandung flavonoid dengan nilai Rf pada fraksi etil asetat adalah 0,78 dan pada baku quersetin adalah 0,71.

9.2. Hasil analisis saponin. Saponin pada sinar biasa tampak berwarna coklat gelap kekuningan. Pada UV 254 nm terbentuk warna gelap dan pada UV 366 nm terlihat warna kuning kecoklatan (Harborne 1987). Berdasarkan pengamatan dapat disimpulkan dalam fraksi etil asetat mengandung saponin dengan Rf nya yaitu 0,75.

9.3. Hasil analisis tanin. Tanin pada UV 254 nm terdapat peredaman 1 bercak, dan pada UV 366 nm terlihat warna coklat kehitaman (Harborne 1987). Berdasarkan pengamatan dapat disimpulkan dalam fraksi etil asetat mengandung tanin dengan Rf nya yaitu 0,79. Perhitungan Rf dapat dilihat pada lampiran 8.

Hasil identifikasi kandungan senyawa fraksi teraktif dapat disimpulkan bahwa fraksi etil asetat daun jambang mengandung senyawa flavonoid (quersetin), saponin dan tanin. Senyawa lain yang terkandung didalam daun jambang adalah flavonol glikosida, myrisetin 3-O-4 asetil L-rhamnopyranoside, triterpenoid (Ramya *et. al* 2012), alkaloid, kuinon dan steroid/triterpenoid (Marliani *et. al* 2014). Hasil identifikasi dengan KLT dapat dilihat pada lampiran 5.

B. Hasil Pembuatan Dosis Sediaan Uji

Penetapan dosis ekstrak etanol daun jambang dilakukan berdasarkan penelitian terdahulu dengan dosis teraktif yaitu 400 mg/200 g BB. Dosis ekstrak etanol daun jambang digunakan untuk menentukan dosis fraksi etil asetat dan

fraksi air supaya setara dengan dosis ekstrak etanol daun jambang teraktif. Perhitungan dosis fraksi dapat dilihat pada lampiran 12 dan 13.

Tabel 6. Dosis simvastatin, fraksi etil asetat dan fraksi air

No	Sediaan	Dosis (mg/200 g BB)
1	Etil asetat	9,68
2	Air	60,72
3	Simvastatin	0,18

Keterangan : dosis fraksi setara dengan 400 mg/200 g BB ekstrak etanol daun jambang

Dosis simvastatin untuk manusia adalah 10 mg sehingga jika dikonversikan ke tikus menjadi 0,18 mg/200 g BB tikus. Konversi dosis yang digunakan adalah konversi dosis dari manusia 70 kg ke tikus dengan berat badan 200 g dengan nilai konversi yaitu 0,018. Dosis simvastatin untuk manusia adalah 10 mg sehingga jika dikonversikan ke tikus menjadi 0,18 mg/200 g BB tikus.

C. Hasil Penimbangan Berat Badan

Penimbangan berat badan dilakukan pada awal sebelum perlakuan (T₀) dan selanjutnya dilakukan setiap 3 hari sekali dan dihitung rata-rata setelah perlakuan yaitu setelah pemberian diet tinggi lemak (T₁) dan setelah pemberian induksi sesuai kelompok perlakuan (T₂). Hasil rata-rata penimbangan berat badan T₀, T₁ dan T₂ dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata berat badan pada T₀, T₁ dan T₂

Kelompok	Rata-rata berat badan tikus (g)				
	Hari ke-0 (T ₀)	Hari ke-14 (T ₁)	Hari ke-28 (T ₂)	Peningkatan (T ₁ -T ₀)	Penurunan (T ₁ -T ₂)
Normal	187,5 ± 4,94	201,3 ± 5,47	218,15 ± 6,72	13,8 ± 9,75	-16,85 ± 11,91
Negatif	189 ± 5,09	210,95 ± 8,14	243,05 ± 14,01	21,95 ± 15,52	-32,1 ± 22,69
Positif	186,7 ± 4,95	208,1 ± 9,09	232,55 ± 7,54	21,4 ± 15,13	-24,45 ± 17,28
Ekstrak	195,5 ± 4,66	216,15 ± 9,27	239,6 ± 7,67	20,65 ± 14,60	-23,45 ± 16,58
Fraksi ½	192,6 ± 5,37	214,2 ± 8,73	241,7 ± 10,18	21,6 ± 15,27	-27,5 ± 19,44

Fraksi 1	180,8 ± 1,41	194,3 ± 5,42	208,3 ± 4,24	13,3 ± 9,54	-14 ± 9,89
Fraksi 2	198,2 ± 4,24	218,75 ± 8,92	242,2 ± 6,37	20,55 ± 14,53	-23,45 ± 16,58
Fraksi air	177,5 ± 1,27	198,5 ± 7,64	221,2 ± 6,46	21 ± 14,85	-22,7 ± 16,05

Keterangan tabel 7 dan gambar 3 :

Kontrol normal : Tikus hanya diberi makanan jenis BR II dan minum

Kontrol negatif : Tikus diberi CMC 0,5%

Kontrol positif : Tikus diberi suspensi simvastatin dosis 0,18 mg/200 g BB tikus

Kelompok ekstrak : Kelompok tikus yang diberi ekstrak etanol daun jambang dengan dosis 400 mg/200 g BB tikus

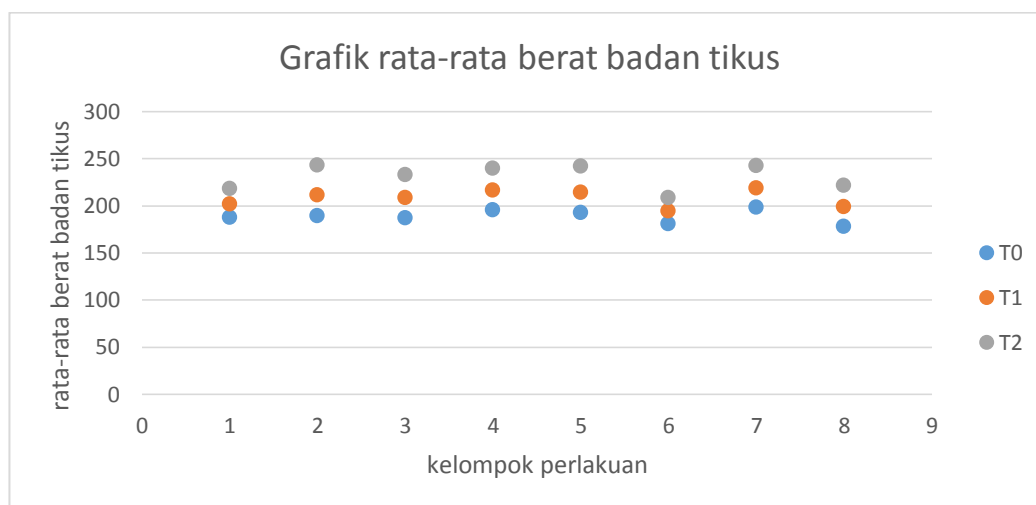
Kelompok fraksi ½ : Kelompok tikus yang diberi fraksi etil asetat daun jambang dengan dosis 4,84 mg/200 g BB tikus

Kelompok fraksi 1 : Kelompok tikus yang diberi fraksi etil asetat daun jambang dengan dosis 9,68 mg/200 g BB tikus

Kelompok fraksi 2 : Kelompok tikus yang diberi fraksi etil asetat daun jambang dengan dosis 19,36 mg/200 g BB tikus

Kelompok fraksi air : Kelompok tikus yang diberi fraksi air daun jambang dengan dosis 60,72 mg/200 g BB tikus

Peningkatan berat badan terjadi setelah pemberian diet tinggi lemak yang dilakukan setiap hari selama dua minggu. Hal ini terjadi karena lemak babi dan kuning telur puyuh mengandung kolesterol yang cukup tinggi dan mampu meningkatkan produksi lemak dalam tubuh sehingga dapat meningkatkan berat badan pada tikus dan berpengaruh terhadap besarnya asupan energi yang kemudian disimpan sebagai lemak dan akhirnya berimplikasi terhadap penambahan berat badan pada tikus (Cortes *et al.* 2014). Perbedaan rata-rata berat badan pada pada kelompok T0, T1 dan T2 dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik rata-rata berat badan tikus putih jantan

Keterangan :

T0 : Rata-rata berat badan awal ssebelum perlakuan (hari ke-0)

T1 : Rata-rata berat badan setelah pemberian diet tinggi lemak (hari ke-14)

T2 : Rata-rata berat badan setelah pemberian induksi perlakuan (hari ke-28)

Perbedaan berat badan pada hari pertama sebelum perlakuan (T0), pada hari ke-14 (T1) dan pada hari ke-28 (T2) yang tertera pada lampiran 19 terjadi karena pada hari pertama tikus tidak diberikan perlakuan, pada T2 tikus mengalami peningkatan berat badan akibat pemberian diet tinggi lemak selama 14 hari. Hampir seluruh lemak dalam diet, dengan pengecualian beberapa asam lemak rantai pendek diabsorpsi dari usus ke dalam limfe usus. Sebagian besar *triasilgliserol* (sebagai lipid eksogen) selama proses pencernaan akan dipecah menjadi monogliserida dan asam lemak bebas. Monogliserida dan asam lemak setelah melalui sel epitel usus akan disintesis kembali menjadi molekul *triasilgliserol* baru yang masuk ke dalam limfe dalam bentuk tetesan kecil yang tersebar / kilomikron (Guyton *et al.* 2006).

Pemberian diet tinggi lemak akan menyebabkan peningkatan konsentrasi kilomikron dalam plasma sebesar 1-2 persen dari total plasma dalam waktu satu jam setelah makan. Kilomikron memiliki fungsi yang sangat penting untuk mengangkut lipid yang terbentuk dari proses pencernaan dan penyerapan menuju ke hati. *Triasilgliserol* yang disintesis di hati (sebagai lipid endogen) diangkut keseluruhan jaringan oleh VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*). *Triasilgliserol* selanjutnya dilepas sebagai asam lemak di jaringan ekstrahepatik, sedangkan kolesterol dilepas di hati bersama lipid yang diangkut oleh sisa kilomikron. *Triasilgliserol* yang berada di kapiler jaringan akan dihidrolisis oleh lipoprotein lipase dengan bantuan apo C-2, menghasilkan asam lemak dan gliserol (Murray 2009).

Pemberian diet tinggi lemak dapat menurunkan hormon leptin. Hormon leptin merupakan hormon yang dihasilkan jaringan adiposa dan merupakan anggota adipositokin yang berperan dalam *signaling* hormon jaringan adiposa (Brabant *et al.* 2005). Leptin memiliki peran penting dalam *signaling* yang mengatur homeostatis energi baik bersifat sentral maupun perifer, mengurangi nafsu makan, massa jaringan adiposa dan berat badan. Leptin terdiri atas 167 asam

amino dengan berat molekul 16kDa dihasilkan oleh jaringan adiposa putih yang berkolerasi dengan jumlah jaringan lemak tubuh. Ekspresi leptin meningkat setelah makan dan menurun pada keadaan lapar dan adanya testeteron, hormon tiroid dan suhu rendah.

Leptin merupakan hasil ekspresi gen LEP yang terletak di kromosom 7, terdiri atas tiga ekson yang dipisahkan oleh dua intron dan reseptor leptin (LERP) terletak di kromosom 1p31 (Farooqi *et. al* 2007). Pengikatan antara leptin dan reseptornya akan mengaktifkan sistem transduksi sinyal yang paling dominan adalah jalur janus kinase-signal transducer and activator of transcription-3 (JAKSTAT3). Selain itu mengaktifkan phosphatidyl inositol 3-kinase (PI3K), mitogen-activated protein kinase (MAPK), 5'adenosine monophosphateactivated protein kinase (AMPK), dan mammalian target of rapamycin (mTOR) (Brabant *et. al* 2005). Setiap kelainan di leptin maupun reseptornya dapat menyebabkan seseorang mengalami obesitas.

Pada hari ke-28 kelompok yang diberi perlakuan ekstrak dan fraksi tidak mengalami penurunan berat badan. Hal ini disebabkan karena pada saat pemberian pakan diet tinggi lemak, berat badan tikus mengalami kenaikan yang relatif tinggi sehingga pada saat pemberian induksi ekstrak dan fraksi selama dua minggu belum mampu menurunkan berat badan tikus sehingga tikus tidak mengalami penurunan berat badan. Konsumsi pakan mengakibatkan jumlah karbohidrat yang masuk ke tubuh juga meningkat. Karbohidrat yang masuk kedalam tubuh jika jumlahnya lebih banyak daripada yang digunakan sebagai sumber energi akan disimpan dalam bentuk glikogen yang dengan cepat diubah menjadi trigliserid dan disimpan dalam jaringan adiposa. Peningkatan cadangan energi secara terus menerus akan meningkatkan berat badan dan menimbulkan kegemukan.

Kelompok kontrol positif yang diberikan induksi dengan simvastatin juga tidak mengalami penurunan berat badan. Artinya simvastatin tidak memiliki mekanisme langsung terhadap penurunan berat badan tikus. Hal ini disebabkan karena mekanisme dari simvastatin dalam menurunkan lipid yaitu dengan cara

menghambat 3-hydroxy-3-methylglutaryl-koenzim-A (HMG-CoA) reduktase secara kompetitif pada proses sintesis kolesterol dihati (Munaf 2009).

Peningkatan berat badan pada tikus sangat tergantung pada keadaan mental tikus selama perlakuan. Tikus yang mengalami stress peningkatan berat badan terjadi sangat lama dan bahkan hanya sedikit mengalami peningkatan berat badan. Pada tikus yang tidak mengalami stress peningkatan berat badan terjadi secara signifikan setelah diberi induksi diet tinggi lemak. Perasaan tidak nyaman pada tikus dapat mengganggu sistem saraf simpatik yang menyebabkan proses biokimia dalam tubuh terganggu termasuk pembentukan asam lemak bebas (Montgomery 2000).

D. Hasil Pengukuran Kadar Kolesterol Total

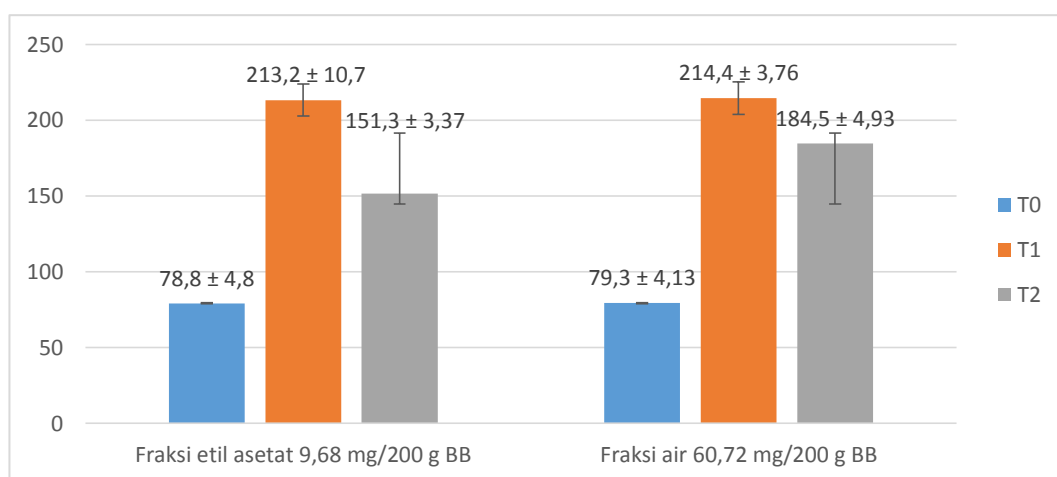
Pengujian kadar kolesterol total dilakukan 3 kali yaitu pada hari ke-0, hari ke-14, hari ke-28 sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan. Hari ke-0 adalah adaptasi, hari ke-14 adalah tikus hiperkolesterol dan hari ke-28 penurunan kolesterol total. Pengukuran kadar kolesterol total menggunakan metode CHOD-PAP dengan alat spektrofotometri. Pada penelitian ini dilakukan dahulu pengukuran kadar kolesterol total untuk kelompok fraksi etil asetat dan fraksi air untuk melihat fraksi yang paling aktifnya. Fraksi yang paling aktif tersebut kemudian dibuat variasi dosis $\frac{1}{2}$ DE dan 2 DE. Data hasil pengukuran kadar kolesterol total pada kelompok fraksi dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata kadar kolesterol total darah tikus pada fraksi etil asetat dan air

Kelompok	Rata-rata kadar kolesterol total (mg/dl)				
	Hari ke-0 (T_0)	Hari ke-14 (T_1)	Hari ke-28 (T_2)	Peningkatan (T_1-T_0)	Penurunan (T_1-T_2)
Etil asetat	$78,8 \pm 4,8$	$213,2 \pm 10,7$	$151,3 \pm 3,37$	$134,4 \pm 12,8$	$61,9 \pm 11,8$
Air	$79,3 \pm 4,13$	$214,4 \pm 3,76$	$184,5 \pm 4,93$	$135,2 \pm 2,3$	$29,9 \pm 2,5$

Berdasarkan hasil rata-rata kadar kolesterol diatas dapat dilihat bahwa pada hari ke-0 belum menunjukkan perubahan karena merupakan nilai awal dari kadar kolesterol total tikus putih jantan. Pada hari ke-14 kadar kolesterol

mengalami kenaikan pada kelompok fraksi air dan etil asetat yang disebabkan karena tikus diberi perlakuan induksi diet tinggi lemak. Pemberian induksi diet tinggi lemak berupa kuning telur puyuh karena memiliki kandungan kolesterol yang cukup tinggi dibandingkan unggas lainnya. Pemberian kuning telur puyuh dengan disertai lemak babi dimana pemberian lemak babi secara terus menerus selama 14 hari dapat meningkatkan kadar kolesterol dan trigliserida disertai dengan peningkatan kadar lipoprotein (Kusumastuty 2013).



Gambar 4. Grafik rata-rata kadar kolesterol total fraksi etil asetat dan fraksi air

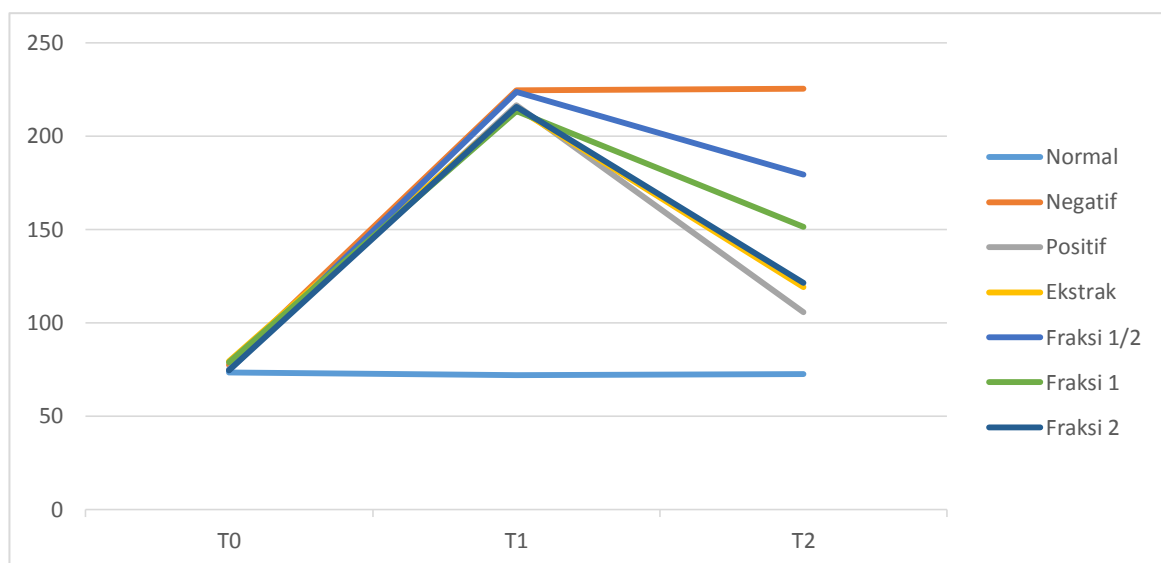
Kadar kolesterol pada hari ke-28 menunjukkan penurunan yang signifikan pada kelompok fraksi etil asetat dan kelompok fraksi air. Penurunan rata-rata yang paling efektif antara kedua kelompok fraksi terjadi pada fraksi etil asetat yaitu sebesar 61,868 mg/dL. Pada fraksi air juga menunjukkan penurunan kolesterol total namun hanya sebesar 29,956 mg/dL.

Penurunan kadar kolesterol total pada fraksi etil asetat dimungkinkan karena adanya kandungan senyawa flavonoid yang sudah dibuktikan pada uji indentifikasi dengan KLT. Senyawa flavonoid bekerja melalui pengaktifan sitokrom P-450. Sitokrom P-450 merupakan suatu enzim yang memediasi pembentukan asam empedu sehingga produksi asam empedu menjadi meningkat. Peningkatan asam empedu akan meningkatkan ekskresi asam empedu yang merupakan jalur utama eliminasi kolesterol.

Kandungan flavonoid dalam fraksi etil asetat tersebut memiliki mekanisme kerja yang paling menguntungkan sehingga mampu menurunkan kadar kolesterol total yang paling efektif dari fraksi air.

Tabel 9. Rata-rata kadar kolesterol total darah tikus

Kelompok	Rata-rata kadar kolesterol total (mg/dl)				
	Hari ke-0 (T ₀)	Hari ke-14 (T ₁)	Hari ke-28 (T ₂)	Peningkatan (T ₁ -T ₀)	Penurunan (T ₁ -T ₂)
Normal	73,2 ± 2,39	71,8 ± 2,5	72,4 ± 3,0	-1,0 ± 0,7	-0,6 ± 1,1 ^{bc}
Negatif	77,3 ± 4,7	224,5 ± 5,3	225,4 ± 4,7	147,1 ± 8,5	0,9 ± 1,2 ^{ac}
Positif	75,1 ± 2,8	216,5 ± 5,9	105,7 ± 3,9	141,5 ± 3,4	110,9 ± 5,1 ^{ab}
Ekstrak	79,3 ± 3,3	215,0 ± 5,5	119,0 ± 3,2	135,7 ± 5,9	96 ± 8,6 ^{abc}
Fraksi ½	74,6 ± 4,5	223,6 ± 10,6	179,2 ± 3,0	149 ± 10,6	44,4 ± 8,0 ^{abc}
Fraksi 1	78,8 ± 4,8	213,2 ± 10,7	151,3 ± 3,37	134,4 ± 12,8	61,9 ± 11,8 ^{abc}
Fraksi 2	74,5 ± 2,6	215,5 ± 7,1	121,2 ± 2,3	141 ± 5,2	94,3 ± 7,8 ^{abc}



Gambar 5. Grafik rata-rata kadar kolesterol total

Keterangan tabel 9 dan gambar 5 :

Kontrol normal	: Tikus hanya diberi makanan jenis BR II dan minum
Kontrol negatif	: Tikus diberi CMC 0,5%
Kontrol positif	: Tikus diberi suspensi simvastatin dosis 0,18 mg/200 g BB tikus
Kelompok ekstrak	: Kelompok tikus yang diberi ekstrak etanol daun jamblang dengan dosis 400 mg/200 g BB tikus
Kelompok fraksi ½	: Kelompok tikus yang diberi fraksi etil asetat daun jamblang dengan dosis 4,84 mg/200 g BB tikus
Kelompok fraksi 1	: Kelompok tikus yang diberi fraksi etil asetat daun jamblang dengan dosis 9,68 mg/200 g BB tikus
Kelompok fraksi 2	: Kelompok tikus yang diberi fraksi etil asetat daun jamblang dengan dosis 19,36 mg/200 g BB tikus
a	: ($p < 0,05$) terhadap kontrol normal
b	: ($p < 0,05$) terhadap kontrol negatif
c	: ($p < 0,05$) terhadap kontrol positif

Grafik di atas mendeskripsikan nilai rata-rata kadar kolesterol total tikus. Pada hari ke-0 (T₀) semua kelompok perlakuan menunjukkan kadar kolesterol yang tidak mengalami peningkatan serta penurunan kadar kolesterol. Hasil rata-rata kadar kolesterol total dari tabel T₀ adalah < 200 mg/dl, sehingga dapat disimpulkan bahwa tikus belum mengalami hiperkolesterol.

Lipid yang diperoleh sebagai sumber utamanya adalah lipid netral, yaitu trigliserid (ester antara gliserol dengan 3 asam lemak). Jalur metabolisme lipid dihati diawali dengan sintesa trigliserida (lemak netral) di *smooth endoplasmic reticulum*. Makanan dari luar akan dipecah dengan bantuan enzim lipase menjadi asam lemak dan gliserol. Proses oksidasi asam lemak dinamakan oksidasi beta dan menghasilkan asetil KoA. Sebagaimana asetil KoA dari hasil metabolisme karbohidrat dan protein, asetil KoA dari jalur metabolisme lipid pun akan masuk ke dalam siklus asam sitrat sehingga menghasilkan energi. Jika kebutuhan energi sudah mencukupi, asetil KoA akan mengalami lipogenesis menjadi asam lemak, selanjutnya disimpan dalam trigliserid. Beberapa lipid non gliserid disintesis dari asetil KoA. Asetil KoA mengalami kolesterologenesis menjadi kolesterol. Peningkatan penimbunan lemak dalam hepar menimbulkan peningkatan jumlah asetil KoA dalam sel hepar untuk menghasilkan kolesterol.

Rata-rata kadar kolesterol pada hari ke-14 (T₁) menunjukkan adanya peningkatan kadar kolesterol total tikus pada kelompok perlakuan kontrol negatif, kontrol positif, kelompok ekstrak, fraksi ½ (4,84 mg/200 g BB), fraksi 1 (9,68

mg/200 g BB) dan fraksi 2 (19,36 mg/200 g BB) secara signifikan yaitu > 200 mg/dl ini menunjukkan bahwa tikus sudah hiperkolesterol, tetapi tidak dengan kontrol normal yang kadarnya < 200 mg/dl. Hal ini terjadi karena kontrol normal tidak diberi induksi kolesterol.

Tukey HSD^a

kelompok perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
kontrol normal	5	71.8020	
fraksi etil asetat 1 DE	5		213.1960
ekstrak 400 mg/200 g BB	5		214.9800
fraksi etil asetat 2 DE	5		215.5460
kontrol positif	5		216.5360
fraksi etil asetat 1/2 DE	5		223.6040
kontrol negatif	5		224.4520
Sig.		1.000	.212
Sig.		1.000	.212

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Gambar 6. Tabel homogeneous subsets kadar kolesterol total (T1)

Rata-rata kadar kolesterol total tikus pada hari ke-28 (T2) menunjukkan adanya penurunan kadar kolesterol total yang berbeda dengan kadar kolesterol awal. Kelompok ekstrak daun jambang dengan dosis 400 mg/200 g, kelompok fraksi etil asetat $\frac{1}{2}$ dengan dosis 4,84 mg/200 g, kelompok fraksi etil asetat 1 dengan dosis 9,68 mg/200 g dan kelompok fraksi etil asetat 2 dengan dosis 19,36 mg/200 g memiliki perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) dengan kelompok kontrol normal, kelompok negatif (CMC 0,5%) dan kelompok positif (simvastatin). Kadar kolesterol total pada tabel T₂ merupakan penurunan kadar kolesterol total dari masing-masing perlakuan kecuali kontrol normal dan kontrol negatif. Kontrol normal hanya diberi pakan BR II sehingga tidak terjadi penurunan kadar kolesterol. Sedangkan pada kontrol negatif diberikan induksi diet tinggi lemak sehingga terjadi peningkatan kadar kolesterol yang tinggi dan pemberian CMC 0,5% yang tidak berpengaruh terhadap kadar kolesterol.

Pada kelompok normal yang tidak diberi induksi lemak babi dan kuning telur puyuh dari awal hingga akhir perlakuan tidak mengalami peningkatan kadar kolesterol. Kelompok negatif tikus diberikan diet tinggi lemak dengan peningkatan kolesterol sebesar 65,52 %. Keadaan ini terjadi akibat peningkatan penimbunan lemak dalam hepar sehingga menimbulkan peningkatan jumlah acetyl CoA dalam sel hepar untuk menghasilkan kolesterol (Guyton 1991). Kelompok kontrol positif mengalami penurunan kadar kolesterol total karena pemberian simvastatin. Pemberian statin termasuk simvastatin mengurangi kadar LDL darah, menghambat HMG CoA reduktase yang akan menghambat HMG CoA menjadi mevalonat sehingga menghambat sintesis kolesterol dan menyebabkan penurunan konsentrasi kolesterol pada sel hepar dan meningkatkan reseptor LDL (E, Apo-B-100). Kelompok ekstrak dan variasi fraksi mengalami penurunan kadar kolesterol karena pada daun jambang mengandung senyawa flavonoid (quersetin). Flavonoid dapat menurunkan kadar kolesterol dengan cara menghambat aktivitas enzim *acyl-CoA cholesterol acyl transferase* (ACAT) pada sel HepG2 yang berperan dalam penurunan esterifikasi kolesterol pada usus dan hati, serta menghambat aktivitas enzim 3-hidroksi-3metilglutaril-CoA (HMG-CoA) yang menyebabkan penghambatan sintesis kolesterol. Penurunan kadar LDL dapat terjadi karena pengurangan pembersihan VLDL hati dan peningkatan prekursor LDL (Sharmila *et. al* 2007).

Variasi dosis fraksi etil asetat yaitu fraksi etil asetat ½ DE dengan dosis 4,84 mg/200 g BB, fraksi etil asetat 1 DE dengan dosis 9,86 mg/200 g BB dan fraksi etil asetat 2 DE dengan dosis 19,36 mg/200 g BB memiliki perbedaan yang signifikan. Fraksi etil asetat 2 DE dengan dosis 19,36 mg/200 g BB memiliki penurunan kadar kolesterol total yang paling besar dibanding dengan variasi fraksi yang lain. Yaitu dengan jumlah penurunan kolesterol total sebanyak 94,3 mg/dl.

fraksi etil asetat	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
kelompok fraksi etil asetat dosis 1/2 DE	5	44.4100		
kelompok fraksi etil asetat dosis 1 DE	5		61.8680	
kelompok fraksi etil asetat dosis 2 DE	5			94.2980
Sig.		1.000	1.000	1.000

Gambar 7. Tabel homogeneous subsets penurunan kadar kolesterol total

Dan setelah dibuktikan bahwa fraksi etil asetat dosis 2 DE (19,36 mg/200 g BB) merupakan fraksi yang optimal, maka di lanjutkan uji statistik untuk melihat perbedaan dengan pemberian fraksi air (60,72 mg/200 g BB). Hasil dari statistik uji t-test membuktikan kedua kelompok fraksi tersebut berbeda signifikan dengan nilai signifikasinya 0,000 yaitu kurang dari 0,05. Dengan nilai penurunan kadar kolesterol total fraksi air dosis 60,72 mg/200 g BB sebesar 29,9 mg/dl. Sehingga dapat disimpulkan dibandingkan dengan fraksi air (60,72 mg/200 g BB) dosis fraksi etil asetat 2 DE (19,36 mg/200 g BB) memiliki penurunan kadar kolesterol total yang paling optimal.

Tukey HSD^a

Kelompok perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
Kontrol negatif	5	-.9680				
Kontrol normal	5	-.5980				
Fraksi 4,84 mg/200 g	5		44.4100			
Fraksi 9,68 mg/200 g	5			61.8680		
Fraksi 19,36 mg/200 g	5				94.2980	
Ekstrak	5				95.9760	
Kontrol positif	5					110.8640
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Gambar 7. Tabel homogeneous subsets penurunan kadar kolesterol total

Ekstrak etanol daun jambang dan variasi dosis fraksi etil asetat menunjukkan penurunan kadar kolesterol yang optimal. Fraksi etil asetat dosis 2 DE (19,36 mg/200 g BB) dan ekstrak etanol daun jambang dosis 400 mg/200 g BB memiliki nilai rata-rata penurunan kadar kolesterol total yang sebanding yaitu 94,3 mg/dl untuk fraksi etil asetat dosis 2 DE dan 96 mg/dl untuk dosis ekstrak. Kedua kelompok perlakuan tersebut merupakan yang paling baik menurunkan kadar kolesterol setelah kelompok kontrol positif. Penurunan kadar kolesterol ekstrak dosis 400 mg/200 g BB lebih kecil dibandingkan dengan ekstrak daun jambang 400 mg/200 g BB penelitian Efendi 2016 yaitu dengan penurunan sebesar 108,1 mg/dl. Sehingga menyebabkan penurunan kadar kolesterol pada kelompok variasi fraksi juga jauh lebih kecil dibanding dengan dosis ekstrak efektif penelitian sebelumnya. Fraksi etil asetat dan ekstrak etanol daun jambang mempunyai senyawa zat aktif berupa flavonoid yang dapat menurunkan kadar kolesterol total.

Pengukuran penurunan kadar kolesterol total pada hari ke-28 (T2) dianalisis dengan uji statistik *Kolmogrov-Smirnov* untuk melihat data terdistribusi normal atau tidak. Kriteria uji ini adalah nilai signifikasinya lebih dari 0,05. Dari data pengukuran penurunan kadar kolesterol total tikus diperoleh nilai P yaitu $0,659 > 0,05$ yang berarti data tersebut terdistribusi normal sehingga pengujian statistik dapat dilanjutkan dengan uji One Way Anova. Hasil uji anova diperoleh $P\ 0,00 < 0,05$, hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada penurunan kadar kolesterol total tikus tiap kelompok perlakuan. Tahap selanjutnya menggunakan uji Post Hoc Tests dan memakai uji Tukey HSD^a. Perhitungan analisa One Way dapat dilihat pada lampiran 23.

Berdasarkan hasil uji Tukey HSD^a menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan pada tiap kelompok perlakuan. Kelompok ekstrak etanol daun jambang dan fraksi etil asetat dosis 2 DE (19,36 mg/200 g BB) tidak ada perbedaan yang signifikan diantara kedua kelompok tersebut. Hal ini karena senyawa yang terkandung pada keduanya sama-sama mengandung saponin dan flavonoid yang dapat menurunkan kadar kolesterol total. Kelompok kontrol positif yaitu simvastatin menunjukkan angka penurunan kadar kolesterol total tikus yang

paling optimal. Hal ini disebabkan mekanisme dari simvastatin menghambat sintesis kolesterol dalam hati, yaitu menghambat enzim HMG KoA reduktase yang memperantarai langkah pertama dalam biosintesis kolesterol (Katzung 2001).

Pada kelompok variasi dosis fraksi etil asetat yang paling baik dalam menurunkan kadar kolesterol adalah dosis fraksi etil asetat 2 DE (19,36 mg/200 g BB). Hal ini dikarenakan senyawa zat aktif flavonoid yang terkandung didalam fraksi etil asetat banyak larut dalam pelarut yang bersifat semi polar, ini menunjukkan bahwa semakin besar dosis pada fraksi etil asetat maka penurunan pada kadar kolesterol total makin bagus. Penghambatan HMG CoA reduktase menghambat sintesis kolesterol di hati dan hal ini akan menurunkan kadar LDL plasma. Menurunnya kadar kolesterol akan menimbulkan perubahan-perubahan yang berkaitan dengan potensial antioksidan ini. Kolesterol menekan transkripsi tiga jenis gen yang mengatur sintesis HMG CoA sintase, HMG CoA reduktase dan reseptor LDL. Menurunnya sintesis kolesterol oleh penghambatan HMG CoA reduktase akan menghilangkan hambatan ekspresi tiga jenis gen tersebut di atas, sehingga aktivitas sintesis kolesterol meningkat. Hal ini menyebabkan penurunan sintesis kolesterol oleh penghambat HMG CoA reduktase tidak besar. Antosianin akan melangsungkan efeknya dalam menurunkan kolesterol dengan cara meningkatkan jumlah reseptor LDL, sehingga katabolisme kolesterol terjadi semakin banyak. Dengan demikian maka antosianin dapat menurunkan kadar kolesterol (Ferry *et.al* 2015).

Penelitian ini menunjukkan bahwa fraksi-fraksi dan ekstrak etanol daun jambang memiliki aktivitas dalam menurunkan kadar kolesterol total tikus putih hiperkolesterolemia. Hal ini karena pelarut yang bersifat polar dan semi polar mampu mengekstraksi senyawa flavonoid pada daun jambang.

E. Hasil Penimbangan Lemak Abdominal Sesudah Perlakuan

Pembedahan dilakukan setelah tikus diberi perlakuan selama 14 hari. Untuk mematikan tikus yaitu dengan dianestesi dengan cara dimasukan ke wadah yang telah diberi eter kemudian ditutup. Tikus kemudian dibedah rongga perutnya dan dibuka untuk mempermudah pengambilan lemak abdominal. Daerah abdominal merupakan tempat yang paling sensitif untuk penimbunan lemak dalam tubuh. Lemak abdominal dibutuhkan oleh tubuh untuk melindungi organ tubuh bagian dalam seperti hati dan ginjal dari benturan.

Peningkatan kadar kolesterol akibat pemberian induksi pakan diet tinggi lemak dapat terjadi karena pembentukan kolesterol secara endogen yang dibutuhkan tubuh untuk membentuk hormon steroid. Pakan yang diserap disusus mengandung komponen antarara lain karbohidrat, lemak dan protein (Guyton 1986). Zat-zat tersebut dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana kemudian melewati vena porta hepatica atau sistem limfatik menuju ke hati, kemudia diubah menjadi asetil KoA. Asetil KoA diubah menjadi senyawa triester enam karbon , 3-hidroksi-3metilglutaril CoA (HMG-CoA). Enzim HMG-CoA reduktase berberan mengubah β -OH- β -methylglutaril CoA menjadi asam mevalonat. Tingkat kedua melibatkan perubahan HMG-CoA menjadi skualen, suatu hidrokarbon siklik yang mengandung 30 atom karbon. Tingkat ketiga skualen dijadikan siklik dan diubah menjadi sterol dengan 27 atom karbon (kolesterol). Seluruh reaksi squalen terjadi dalam retikulum endoplasma. Pengangkutan asam lemak dan kolesterol dari hati ke seluruh tubuh dalam lioprotein (endogenous), kemudian di hati, asam lemak disintesis menjadi trigliserida yang kemudian bergabung dengan kolesterol, posfolipid dan protein menjadi *very low density lipoprotein* (VLDL) yang akan diangkut ke seluruh jaringan tubuh (Sryer 2000).

Hasil penimbangan rata-rata berat lemak abdominal yang didapatkan kemudian dibuat rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 10. Hasil penimbangan berat lemak abdominal setelah perlakuan dapat dilihat pada lampiran 20.

Tabel 10. Hasil rata-rata penimbangan berat lemak abdominal

Kelompok	Hasil penimbangan (g)
Kontrol normal	1,6076 ± 0,9
Kontrol negatif	2,2341 ± 1,89
Kontrol positif	1,9318 ± 0,49
Ekstrak 400 mg/200 g BB	1,4189 ± 0,69
Fraksi etil asetat 4,84 mg/200 g BB	2,0387 ± 1,37
Fraksi etil asetat 9,68 mg/200 g BB	2,0053 ± 0,78
Fraksi etil asetat 19,36 mg/200 g BB	1,3634 ± 0,09

Keterangan tabel 10 :

- Kontrol normal : Tikus hanya diberi makanan jenis BR II dan minum
- Kontrol negatif : Tikus diberi CMC 0,5%
- Kontrol positif : Tikus diberi suspensi simvastatin dosis 0,18 mg/200 g BB tikus
- Kelompok ekstrak : Kelompok tikus yang diberi ekstrak etanol daun jambang dengan dosis 400 mg/200 g BB tikus
- Kelompok fraksi ½ : Kelompok tikus yang diberi fraksi etil asetat daun jambang dengan dosis 4,84 mg/200 g BB tikus
- Kelompok fraksi 1 : Kelompok tikus yang diberi fraksi etil asetat daun jambang dengan dosis 9,68 mg/200 g BB tikus
- Kelompok fraksi 2 : Kelompok tikus yang diberi fraksi etil asetat daun jambang dengan dosis 19,36 mg/200 g BB tikus

Berdasarkan tabel 10 diatas, dapat disimpulkan bahwa rata-rata lemak abdominal tidak berbeda secara signifikan yang berarti bahwa tikus mengalami penurunan lemak abdominal yang relatif kecil. Hasil perhitungan analisis data penimbangan lemak abdominal dengan menggunakan oneway anova dapat dilihat pada lampiran 24.

Pada kelompok kontrol negatif (CMC 0,5%) tidak berbeda signifikan dengan kelompok kontrol normal (aquadest), yang berarti tidak terjadi peningkatan lemak abdominal pada hewan uji. Induksi diet tinggi lemak pada penelitian ini tidak berpengaruh pada lemak abdominal dibandingkan dengan penelitian sebelumnya Efendi (2016) dimana dengan induksi berupa minyak babi, kuning telur, asam kolat dan serbuk kolesterol dapat berpengaruh pada lemak abdomennya secara signifikan.

Kelompok perlakuan ekstrak dosis 400 mg/200 g BB, fraksi etil asetat dosis 4,84 mg/200 g BB, fraksi etil asetat dosis 9,68 mg/200 g BB dan fraksi etil asetat dosis 19,36 mg/200 g BB tidak berbeda signifikan dengan kelompok kontrol negatif (CMC 0,5%), yang berarti dosis ekstrak dan variasi fraksi tidak memberikan efek penurunan lemak abdominal pada hewan uji. Dikarenakan singkatnya waktu pemberian induksi perlakuan yang hanya diberikan selama 14 hari.

Pada kelompok perlakuan yang diberikan dosis ekstrak (400 mg/200 g BB) dan variasi fraksi (fraksi etil asetat dosis 4,84 mg/200 g BB, fraksi etil asetat dosis 9,68 mg/200 g BB dan fraksi etil asetat dosis 19,36 mg/200 g BB) tidak berbeda signifikan dengan kelompok kontrol positif (simvastatin), yang berarti efek penurunan lemak abdominal kelompok perlakuan sebanding dengan kelompok kontrol positif. Hal ini disebabkan karena beberapa hal antara lain jumlah dosis yang diberikan berbeda-beda sehingga mempengaruhi kekuatan bahan uji dalam mengurangi penurunan lemak abdominal serta dipengaruhi efektifitas obat pada suatu saat akan terjadi *zero order kinetic* yaitu keadaan dimana seolah sudah terjadi kejenuhan dari enzim hati, yang berakibat penambahan dosis tidak lagi diikuti dengan kenaikan kadar obat yang sesuai, dan dipengaruhi oleh konsentrasi obat dalam serum darah, seperti diketahui terbagi menjadi dua yakni terikat dengan protein dan yang bebas. Obat yang bebas itulah yang sebenarnya merupakan bagian yang aktif dan berkhasiat. Kadar obat yang diperoleh seringkali mengandung dua komponen obat yang terikat protein dan yang bebas, barangkali hal inilah yang menjadikan kadar obat dalam serum tidak selalu berkorelasi dengan efek obat. Konsentrasi obat di dalam serum baik yang terikat protein maupun yang bebas bervariasi pada masing-masing individu (Anna 2010). Lemak abdominal merupakan lemak yang terdapat pada rongga perut. Deposit lemak paling banyak terjadi pada bagian abdominal oleh karena itu lemak abdominal dapat digunakan untuk menentukan jumlah lemak deposit pada hewan (Summer 1965).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Pertama, fraksi-fraksi dari ekstrak etanol daun jambang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) mempunyai aktivitas terhadap penurunan kadar kolesterol total dan lemak abdominal tikus putih jantan hiperkolesterolemia.

Kedua, dosis ekstrak 400 mg/200 g BB dan pemberian fraksi etil asetat dosis 19,36 mg/200 g BB terbukti yang paling aktif dalam menurunkan kadar kolesterol total, namun untuk penurunan lemak abdominal semua kelompok tidak menunjukkan yang signifikan.

B. Saran

Pertama, perlu penelitian lebih lanjut dengan melakukan isolasi senyawa aktif murni untuk dilanjutkan uji aktivitas terhadap kadar kolesterol total dan lemak abdominal.

Kedua, perlu penelitian lebih lanjut dengan memperpanjang waktu pemberian fraksi-fraksi ekstrak etanol daun jambang terhadap aktivitasnya sebagai antihiperkolesterol dan penurun lemak abdominal.

Ketiga, perlu penelitian lanjut tentang toksisitas penggunaan fraksi etil asetat ekstrak etanol daun jambang baik dalam jangka penggunaan panjang maupun pendek.

DAFTAR PUSTAKA

- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 1, 4 dan 11.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Materia Medika Indonesia*. Jilid VI. Jakarta: Depkes RI. Hlm X-XVI, 326-337.
- Adam JM, Soegondo S, Soemiardji G, Ardiansyah H. 2004. *Petunjuk Praktis Penanggulangan Dislipidemia*. Jakarta: PB PERKENI.
- Anief M. 1994. *Ilmu Mercik Obat*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ansel HC. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Ed ke-4. Ibrahim F, penerjemah; Jakarta: Universitas Indonesia Press. hlm 606. Terjemahan dari: *Introduction to Pharmaceutical Dosage Form*.
- Asamau, W.J. 2016. Uji aktivitas ekstrak etanol daun jambang (*syzygium cumini* (L.) Skeels) terhadap penurunan kadar trigliserida pada tikus putih jantan hiperlipidemia [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Ayoola, Ga, Hab Coker, Sa Adesegun, Aa Adepoju-Bello, K. Obaweya, Ec Ezennia, To Atangbayila. 2008. Phytochemical Screening and Antioxidant Activities of Some Selected Medicinal Plants Used For Malaria Therapy In Southwestern Nigeria. *Research ArticeI : Tropical Journal of Pharmaceutical Research*
- Ayyanar M, Subash-Babu P. *Syzygium cumini* (L.) Skeels : A review of its phytochemical constituents and traditional uses. *Asian Pasific Journal of Tropical Biomedicine*. 2012; 240-6.
- Ayyanar, M dan Pandurangan, SB. (2012) : *Syzygium cumini* (L.) Skeels: A review of its phytochemical constituents and traditional uses . *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 240-243.
- Brabant G, Muller G, Horn R, Anderwald C, Roden M, Nave H. *Hepatic leptin signaling in obesity*. The FASEB journal. 2005;19:48-50
- Cortes JMN, J. Pedro-Botet, Hernando AB, Rodriguez AD, P. Gonzalez-Santos, A. Hernandez-Mijarez, et al. Use of Expert Consensus to Improve Atherogenic Dyslipidemia Management. *Rev Esp Cardiol* 2014;67(1):36-44.

- Dalimartha S. 2007. 36 Resep Tumbuhan Obat Untuk Menurunkan Kolesterol. Jakarta : Penebar Swadaya. 2-4, 28-29
- Dalimartha S. 2007. 36 *Resep Tumbuhan Obat Untuk Menurunkan Kolesterol*. Jakarta : penebar swadaya. 2-4, 28-29
- Departemen Kesehatan RI. 2009. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Diktorat Jendral POM-Depkes RI.
- Dipiro, J.T., Barbara G., Cecily V., and Terry LS. (2009). *Pharmacotherapy Handbook 7th edition*. The McGraw-Hill Companies, Inc, p : 98-101
- Efendi H. 2016. Aktivitas ekstrak etanol daun jamblang (*syzygium cumini* (L.) Skeels) terhadap penurunan kadar kolesterol total serum darah dan lemak abdominal pada tikus putih jantan [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Ejaz, A., Wu, D., Kwan, P., Meydani, M. 2009. *Curcumin Inhibits Adipogenesis in 3T3-L1 Adipocytes and Angiogenesis and Obesity in C57/BL Mice*. *J. Nutr.* 139,5 : 919-925
- Elansary HO, Salem MZM, Ashmawy NA, Yacout MM. Chemical Composition, Antibacterial and Antioxidant Activities of Leaves Essential Oils from *Syzygium cumini* L. *Cupressus sempervirens* L. and *Lantana camara* L. from Egypt. *Journal of Agricultural Science*. 2012; 4(10); 144-52.
- Farooqi IS, Wangesnsteen T, Collins S, et. al. Clinical and molecular genetic spectrum of congenital deficiency of the leptin receptor. *N Eng J Med*. 2007; 356:237-47.
- Farnsworth, N.R. 1996. Biological and Phytochemical Screening of Plant. *Journal of Pharmaceutical Science*, 55 (3).
- Gafur MA, Isa I, Bialangi N. 2013 Isolasi dan identifikasi senyawa Flavonoid dari daun jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels)[Skripsi]. Gorontalo: Jurusan Kimia Fakultas MIPA, Universitas Negeri Gorontalo.
- Gafur, Ishak Isa. 2009. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Daun Jamblang (*Syzygium cumini*). Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- Gilman AG, Hardman GJ, Limbird LE, editor. 2007. *Goodman & Gilman Dasar Farmakologi Terapi*. Ed ke-10. Volume 1. Tim Alih Bahasa Sekolah Farmasi ITB, penerjemah; Jakarta: EGC. Hlm 943. Terjemahan dari: *Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics*.

- Gopinath SM, Rakesh CK, Patil GA, Dayananda K. Preliminary Phytochemical Evaluation of Leaf Extract of *Euphorbia Hirta*, *Syzygium Cumini* of Siddarabetta, Tumkur District, Karnataka. 2012: 3(2).
- Gowri SS, Vasantha K. Phytochemical Screening and Antibacterial Activity of *Syzygium cumini* (L.) (Myrtaceae) Leaves Extract. *International Journal of PharmTech Research*. 2010: 2(2); 1569-73.
- Gunawan D, Mulyani S. 2004. *Ilmu Obat Alam*. Jilid I. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Guyton, AC, and Hall, JE., 2006, *Textbook of medical physiology* 11th ed, Elsevier Inc. Philadelphia.
- Guyton AC. 1991. *Basic neuroscience: anatomy and physiology*. 2nd ed. WB Saunders. Philadelphia, PA.
- Harbone JB. 1987. *Metode Fitokimia. Penentu Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Diterjemahkan oleh Padmawinata K dan Soediro. Bandung. Penerbit Institute Teknologi Bandung.
- Harbone, J.B, 1987. *Metode Fitokimia. Penentu Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Diterjemahkan oleh Padmawinata K dan Soediro. Bandung. Penerbit Institut Teknologi Bandung.
- Harbone, J.B, 2006. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Edisi III, Penerbit ITB, Bandung.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia*. Edisi ke-2 Ibrahim F, Penerjemah; Bandung: ITB Bandung Press.
- Hardianingsih MG, Nurhidayat N. 2006. Pengaruh Pemberian Pakan Hiperkolesterolemia Terhadap Bobot badan tikus putih wistar yang diberi bakteri asam laktat. *Biodiversitas*. 7:127-130.
- Harmita & Maksum R. 2004. *Buku Ajar Analisis Hayati*. Departemen Fakultas FMIPA Universitas Indonesia.
- Katzung, Bertram G. *Farmakologi Dasar dan Klinik* edisi ketiga. Salemba Medika. Jakarta. 2001.
- Juliantina R, Farida, Dewa Ayu Citra, Bunga Nirwani, Titia Nurmasitoh, Endarwati Tri Bowo. 2009. "Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Agen Anti Bakterial Terhadap Bakteri Gram positif dan Gram negatif". *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*.
- Katzung, B.G. 1997. *Farmakologi Dasar dan Klinik Edisi 6*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, p: 553-554

- Koncazak I, Okuno S, Yoshimoto M, Yamakawa O. Caffeoylquinic Acids Generated In Vitro in High Anthocyanin-Accumulating Sweet potato Cell Line. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*. 2004;5:28792.
- Kumar A, et al. Neutral components in the leaves and seeds of *Syzygium cumini*. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 2009; 3(11); 560-1.
- Kusumastuty I. 2013. Sari Buah Markisa Ungu Mencegah Peningkatan MDA Serum Tikus Dengan Diet Aterogenik. *Indonesian Journal of Human Nutrition* vol 1 edisi 1 : 50-56.
- Kwon SH. Anti-obesity and Hypolipidemic Effects of *Black Soybean Anthocyanins*. *Journal of medicinal Food*. 2007;10(3):552-6.
- Ling WH, Cheng QX, Ma J, Wang T. Red and Black Rice Decrease Atherosclerotic Plaque Formation and Increase Antioxidant status in rabbits. *Journal of Nutrition*. 2001;131:1421-6.
- Markham KM. 1998. *Cara mengidentifikasi flavonoid*. Padmawinata k, penerjemah; Bandung; ITB Bandung. Terjemahan dari : Techniques of flavonoid identification.
- Marliani L, Kusriani H, Sari NI. *Aktivitas Antioksidan Daun dan Buah Jamblang (Syzygium Cumini L.) Skeels*. Bandung, Prosiding SnaPP2014 Sains, Teknologi dan Kesehatan. 2014.
- Montgomery RRL, Dryer TW, Conway, Spector AA. 2000. *Biokimia Jilid I*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Mudiana, Deden. 2006. Perkecambahan *Syzygium cumini* (L.) Skeels. *Biodiversitas* Vol. 8, No.1, LIPI. Bogor.
- Mudiana, Deden. 2007. Perkecambahan *Syzygium cumini* (L) Skeels. *Biodiversitas* Vol. 8 no. 1. Tersedia dalam diakses tanggal 25 Agustus 2016).
- Munaf S. 2009. *Obat-Obat Penurun Kadar Lipid Darah*. Staf pengajar departemen Farmakologi dalam buku *Kumpulan Kuliah Farmakologi*. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EGC. hlm 404-406.418.
- Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW. 2009. *Biokimia Harper*. Edisi 27. Jakarta: EGC. hlm 239-249.
- Oetoro, S. 2007. *Cara Cerdas Menyikapi Kolesterol*. (Online), diakses tanggal 17 juni 2015 jam 10.45 WIB).

- Olivera T, Richardo KFS, Almeida MR, Nagem TJ. 2007. *Hypolipidemic Effect of Flavonoids and Cholestyramine in Rats Tania*. Latin American Journal of Pharmacy.
- Rahayu T. 2005. *Blood Cholesterol Degree Of White Rat (Rattus Norvegicus L) After Getting Kombucha Fluid Per-Oral*. Universitas Muhamadiyah Surakarta. Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi. 6 (2): 85-100
- Raza A, Saif-ul-Malook, Muhammad Usman Ali, Muhammad Naveed Akram, Iftikhar Wazir and Muhammad Nawaz Sharif. Antihypercholesterolemic Role of Ethanolic Extract of Jamun (*Syzygium cumini*) Fruit and Seed in Hypypercholesterolemic Rats. University of Hohenheim, Stuttgart, Germany. ISSN 1818-6769.
- Reynertson, KA, J KE. Antioxidant Potential of Seven Myrtaceous Fruit. *Ethnobot Res Appl*. 2005: 3; 25-35.
- Robinson T. 1995 *Kandungan Organic Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Ed ke-6, Penerjemah; Padmawinata K, editor. Bandung : FMIA ITB. Terjemahan dari : *The Organic Constituents Of Higher Plants*, 6th edition.
- Roeschisu P, Bent E. 1979. *Biochem, Jellin, Chem Clin*. London : hlm. 403-441.
- Ruan ZP, Zhang LL, Lin YM. Evaluation of the Antioxidant Activity of *Syzygium cumini* Leaves. *Molecules*. 2008: 13; 2545-56.
- Rukmana, D. 2010. Uji aktivitas ekstrak etanol 96% daun juwet (*sygyzium cumini* (L.) Skeels) dalam menurunkan kadar asam urat dalam darah mencit hiperurisemia. ADLN-Perpus UNAIR
- Rumanti, R.T. 2011. Efek propolis terhadap kadar kolesterol total pada tikus model tinggi lemak. Fakultas Kedokteran. Universitas Kristen Maranatha.
- S Ramya¹, K Neethirajan¹ and R Jayakumararaj. (2012) : Profile of bioactive compounds in *Syzygium cumini*. Journal of Pharmacy Research, 5(8),4548-4553
- Sharma S *et al*. 2012. A review on pharmacological activity of *syzygium cumini* extracts using different solvent and their effective doses. *IRJP* 2012. ISSN 2230-8407.
- Sharma Shwate, Metha BK, Metha Darsana, Nagar Hemant, Mirsha Aditva. 2012. *A riview on pharmacologicalactivity of Syzygium cumini (L.) extracts using differen solvent and their effective doses*. IRJP 3.

- Sharmila, B.G., Kumar, G. dan Pandian, M.R. (2007). Cholesterol lowering activity of the aqueous fruit extracts of *Trichosanthes dioica roxb(L.)* in normal and STZ diabetic rats. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 1: 561-569.
- Simbolon, C.R. 2016. Pengaruh pemberian ekstrak etanol daun jambang (*syzygium cumini* (L.) Skeels) terhadap kadar LDL dan HDL pada serum darah tikus putih jantan [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Soeharto, H. 2004. *Serangan Jantung dan Stroke Hubungan dengan Lemak & Kolesterol*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Stryer L. 2000. *Biokimia*. Penerjemah; Zahir SS, Setiadi E. Edisi 4, volume 2. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Sudewo B. 2004. *Tanaman Obat Populer : Penggempur Aneka Penyakit*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Sugiyanto. 1995. *Petunjuk Praktikum Farmakologi*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi UGM. Laboratorium Farmakologi dan Toksikologi. Hlm 11-12.
- Summer DJ. 1965. The Effect of Dietary Energy And Protein on Carcass Composition With A Note A Methode For Estimating Carcass. *Poultry Science* 80:55-60.
- Susanti AD, Ardiana D, Gita GP, Yosephin GP. 2012. Polaritas pelarut sebagai pertimbangan dalam pemilihan pelarut untuk ekstraksi minyak bekatul dari varietas ketan (*Oryza sativa glutinosa*). *Simposium Nasional RAPI XI UMS*. ISSN 1412-9612.
- Suyatna, F.D. 2011. Dalam: Sulistia G.G. *Farmakologi dan Terapi Edisi 5 (Cetak Ulang Dengan Tambahan)*. Jakarta: Badan Penerbit FKUI, p: 373-378
- Suyatna. 2007. *Hipolipidemik*. Di dalam: Gunawan SG: *Farmakologi dan Terapi*. Ed ke-5. Jakarta: Balai Penerbit FKUI. Hlmn 373-388.
- Sweetman, Sean C. 2009. *Martindale The Complete Drug Reference 36th*. Pharmaceutical Press
- Timbola A, Szpoganics B, Branco AMF, Pizzolatti M. A new flavonol from leaves of *Eugenia jambolana*. *Fitoterapia*. 2002; 73(2):174-6.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, G., 2011. *Phytochemical screening and extraction Internationale Pharmaceutica Sciencia*. Jan-March 2011 Vol. 1. Issue.
- Tsalissavrina I, Djoko W, Handayani D. 2006. *Pengaruh pemberian diet tinggi karbohidrat dibandingkan diet tinggi lemak terhadap kadar trigliserida*

dan HDL darah pada *Rattus norvegicus* strain wistar. Jurnal Kedokteran Brawijaya 22:80-89.

- Tuminah S. 2008. Efek Perbedaan Sumber dan Struktur Kimia Asam Lemak Jenuh Terhadap Kesehatan. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Biomedis Dan Farmasi.
- Veronita V. 2014. Uji Efek Ekstrak Etanol 70% Daun Bawang Kucai (*Allium Tuberosum* Rottl. Ex Spreng) Terhadap Kadar kolesterol Total Pada Tikus putih (*rattus norvegicus*) Jantan galur wista.
- Vita JA. 2005. *Polyphenol and cardiovascular disease effect on endothelial and platelet function*. American Journal Clinical Nutrition. 81
- Voigt R. 1995. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Noerono S, Penerjemah; Yogyakarta: Gadjah Mada University Pr. Hlm 569, 570-578. Terjemahan dari: *Lehrbuch Der Pharmazeutischen Technologie*.
- Widyaningsih W. 2011. Efek ekstrak etanol rimpang temugiring (*Curcuma heyneana* val) terhadap kadar trigliserida. *Jurnal Ilmu Kefarmasian* 1 : 55.
- World Health Organization. (2008). *Global Health Observatory (GHO) Data*. (<http://www.who.int/gho/ncd/riskfactors/cholesterolprevalence>, diakses tanggal 18 Agustus 2016 jam 09.25 WIB).
- World Health Organization. (2012). *Indonesia : WHO Statistical Profile*. (<http://www.who.int/gho/countries/idn.pdf>, diakses tanggal 11 Juli 2016 jam 11.20 WIB).
- Yousaf M, et al. Constitutional Composition and Allelopathic Potential of Jaman (*Syzygium cumini*) Leaves Against Canary Grass and Wheat. *Pak. j. Weed Sci. Res.* 2014; 20(3); 323-34.
- Yuliana MN. 2014. *Uji aktivitas teh celup daun belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L) terhadap penurunan berat badan dan penurunan lemak abdominal pada tikus putih betina (Rattus norvegicus)* [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.

Lampiran 1. Surat keterangan determinasi



UPT- LABORATORIUM

No : 118/DET/UPT-LAB/22/XI/2016
Hal : Surat Keterangan Determinasi Tumbuhan

Menerangkan bahwa :

Nama : Karmila
NIM : 19133721 A
Fakultas : Farmasi Universitas Setia Budi

Telah mendeterminasikan tumbuhan : **Duwet/Jamblang / *Eugenia cumini* Druce.**

Hasil determinasi berdasarkan : Steenis : FLORA

1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9b – 10b – 11b – 12b – 13b – 14b – 16a. golongan 10. 239b – 243b – 244b – 248b – 249b – 250a – 251b – 253b – 255a. familia 94. Myrtaceae 1b – 2b. *Eugenia*, sinonim: *Syzygium*, 1a – 2a. ***Eugenia cumini* Druce.** Sinonim ***Syzygium cumini* (L) Skeels**

Deskripsi :

Habitus : Pohon, tinggi 10 – 20 m.

Batang : Berkayu, percabangan monopodial.

Daun : Tunggal. Tidak ada daun penumpu. Helaian daun bulat memanjang, pangkal lebar berbentuk baji, ujung tumpul, tepi rata, panjang 7 - 14 cm, lebar 4,5 – 6,5 cm, bagian atas hijau tua, mengkilat.

Bunga : Malai atau malai rata, panjang 5 – 10 cm; bunga berbau harum. Tabung kelopak tinggi lk 0,5 cm, pada pangkal menyempit membentuk tangkai, bagian atas berbentuk corong; pinggir serupa selaput, tidak jelas dan bertaju 4 pendek, kuning kotor, keunguan. Daun mahkota bebas, berbentuk tudung, bulat telur sampai bulat melingkar, panjang 3 mm, segera rontok. Benang sari dan tangkai putik panjang lk 0,5 cm.

Buah : Buni, bundar memanjang, merah tua keunguan.

Biji : Bentuk lonjong, keras, putih.

Akar : Tunggang.

Pustaka : Steenis C.G.G.J., Bloembergen S. Eyma P.J. (1978): *FLORA*, PT Pradnya Paramita. Jl. Kebon Sirih 46. Jakarta Pusat, 1978.

Surakarta, 22 November 2016

Ttn Determinasi

Dra Karyinah Wirjosoendjojo, SU.

Lampiran 2. Foto daun jambang, serbuk, ekstrak dan fraksi



Daun jambang



Serbuk jambang



Ekstrak jambang



Fraksinasi



fraksi etil asetat



Fraksi air

Lampiran 3. Foto alat-alat untuk praktikum



Timbangan analitik



Sentrifuge



Spektrofotometri



Mesin penggiling



Evaporator



Botol maserasi



Moisture balance



Blender



Chamber KLT

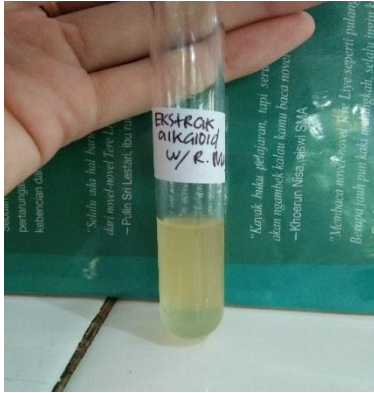


Penyemprot



Uji bebas etanol

Lampiran 4. Foto hasil identifikasi senyawa kimia ekstrak daun jamblang



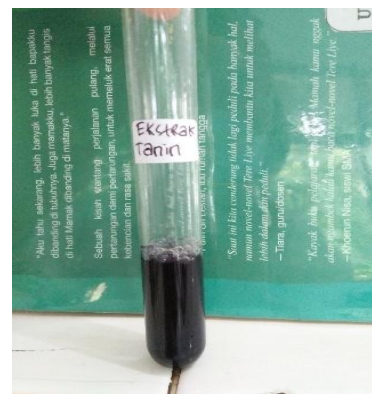
Alkaloid (Dragendorff)



Alkaloid (Mayer)



Flavonoid



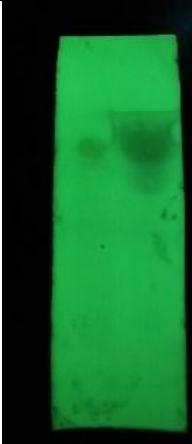
Tanin

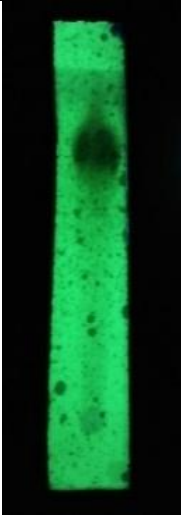


Saponin

Polifenol

Lampiran 5. Hasil identifikasi senyawa dengan KLT

Senyawa	Fase gerak	Hasil		
		UV 254	UV 366	Pereaksi
Flavonoid	kloroform : etil asetat (4 : 6)			

Saponin	kloroform : metanol (1 : 9)			
Tanin	Metanol : etil asetat (4 : 1)			

Lampiran 6. Bahan-bahan untuk praktikum kolesterol



Pakan tikus (BR II)

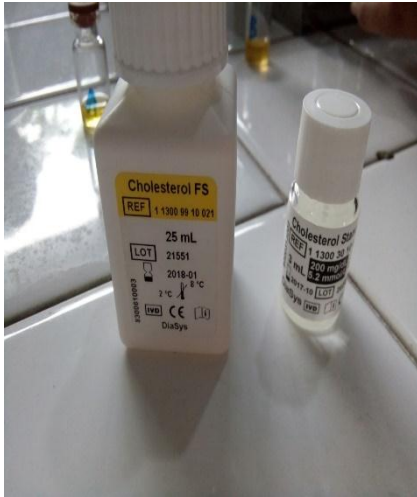
Simvastatin



Pipa kapiler



Penampung serum



Reagen Kolesterol



Mikro pipet

Lampiran 7. Foto induksi, pengambilan darah dan pembedahan lemak abdominal



Pengambilan darah



Pembedahan lemak abdomen



Lemak abdominal

Pembedahan lemak abdominal



Hewan uji

Darah tikus

Lampiran 8. Perhitungan Rf Kromatografi Lapis Tipis

Perhitungan Rf menggunakan rumus :

$$R_f = \frac{\text{jarak bercak dari titik awal penotolan sampai batas elusi}}{\text{jarak tempuh fase gerak sampai batas elusi}}$$

Perhitungan Rf :

1. Flavonoid

$$R_f \text{ baku quersetin} = \frac{2,9}{4,1} = 0,71 \text{ cm}$$

$$R_f \text{ fraksi etil asetat} = \frac{3,2}{4,1} = 0,78 \text{ cm}$$

2. Saponin

$$R_f \text{ baku} = -$$

$$R_f \text{ fraksi etil asetat} = \frac{3,4}{4,5} = 0,75 \text{ cm}$$

3. Tanin

$$R_f \text{ baku} = -$$

$$R_f \text{ fraksi etil asetat} = \frac{4,2}{5,3} = 0,79 \text{ cm}$$

Lampiran 9. Perhitungan rendemen daun jamblang

Bobot basah (g)	Bobot kering (g)	Rendemen (%)
5400	1100	20,37

Perhitungan % rendemen

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{1100 \text{ g}}{5400 \text{ g}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = 0,2037 \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = 20,37 \%$$

Jadi dari hasil yang diperoleh rendemennya adalah 20,37 %

Lampiran 10. Penetapan kadar lembab serbuk daun jambang

No	Berat serbuk (g)	Kadar (%)
1	2,0	8,6
2	2,0	7,9
3	2.0	6,2
Rata-rata		7,5

$$\text{Rata-rata susut pengeringan serbuk} = \frac{\text{susut pengeringan}}{3}$$

$$\% \text{ kadar lembab} = \frac{(8,6+7,9+6,2)}{3}$$

$$= 7,5\%$$

Rata-rata kadar lembab dalam serbuk daun jambang yang diperoleh adalah 7,5%.

Kadar lembab ini memenuhi persyaratan yakni kurang dari 10% (Depkes 1979).

Lampiran 11. Perhitungan rendemen ekstrak etanol daun jambang

Bobot serbuk (g)	Bobot ekstrak (g)	Rendemen (%)
1000	165,366	16,636

Perhitungan % rendemen

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot serbuk}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{165,366}{1000} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = 16,636\%$$

Jadi dari hasil yang diperoleh rendemennya adalah 16,636%

Lampiran 12. Perhitungan rendemen dan dosis fraksi etil asetat daun jamblang

Bobot Ekstrak (g)	Bobot fraksi + wadah (g)	Bobot wadah kosong (g)	Bobot fraksi (g)
30	136,082	135,358	0,724

Bobot Ekstrak (g)	Bobot fraksi + wadah (g)	Bobot wadah kosong (g)	Bobot fraksi (g)
10	137,373	135,120	0,253

Bobot Ekstrak (g)	Bobot fraksi + wadah (g)	Bobot wadah kosong (g)	Bobot fraksi (g)
10	136,418	136,183	0,235

Perhitungan % rendemen fraksi etil asetat

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{bobot fraksi (g)}}{\text{bobot ekstrak (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{1,210}{50} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = 2,42 \%$$

Jadi dari hasil yang diperoleh rendemen fraksi etil asetat adalah 2,42%

Dosis fraksi etil asetat = 2,42 % X 400 mg

$$= \frac{2,42}{100} \times 400 \text{ mg}$$

$$= 9,68 \text{ mg}$$

$$\text{Dosis untuk hewan uji dengan berat 200 g} = \frac{200 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 9,68 \text{ mg} = 9,68 \text{ mg}$$

Lampiran 13. Perhitungan rendemen dan dosis fraksi air daun jambang

Bobot Ekstrak (g)	Bobot fraksi + wadah (g)	Bobot wadah kosong (g)	Bobot fraksi (g)
30	112,643	108,081	4,562

Bobot Ekstrak (g)	Bobot fraksi + wadah (g)	Bobot wadah kosong (g)	Bobot fraksi (g)
10	111,780	110,258	1,522

Bobot Ekstrak (g)	Bobot fraksi + wadah (g)	Bobot wadah kosong (g)	Bobot fraksi (g)
10	116,972	115,466	1,506

Perhitungan % rendemen fraksi air

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{bobot fraksi (g)}}{\text{bobot ekstrak (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{7,591}{50} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = 15,18 \%$$

Jadi dari hasil yang diperoleh rendemen fraksi air adalah 15,18%

Dosis fraksi air = 15,18 % X 400 mg

$$= \frac{15,18}{100} \times 400 \text{ mg}$$

$$= 60,72 \text{ mg}$$

$$\text{Dosis untuk hewan uji dengan berat 200 g} = \frac{200 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 60,72 \text{ mg} = 60,72 \text{ mg}$$

Lampiran 14. Pembuatan larutan stok dan penetapan volume yang dioralkan ke tikus

Dosis simvastatin untuk tikus dihitung berdasarkan konversi dosis simvastatin dari manusia ke tikus dengan mengalikan dosis simvastatin pada manusia dengan faktor konversi dari manusia (70 kg) ke tikus (200 g). Dosis simvastatin pada manusia dengan berat badan 70 kg yaitu 10 mg per hari, sedangkan faktor konversi dari manusia (70 kg) ke tikus (200 g) adalah 0,018. Hasil konversi dosis simvastatin untuk tikus sebesar $= 10 \text{ mg} \times 0,018 = 0,18 \text{ mg/200 g BB tikus}$.

1. Larutan stok simvastatin dibuat konsentrasi 0,02 % b/v $= 0,02 \text{ g/100 ml} = 20 \text{ mg/100 ml} = 0,2 \text{ mg/ml}$ yang berarti dalam 1 ml larutan tersebut mengandung 0,2 mg simvastatin. Perhitungan volume pemberian untuk simvastatin sebagai berikut.

$$\text{Dosis untuk tikus} = 0,18 \text{ mg/200 g BB}$$

$$\text{Berat badan tikus} = 200 \text{ g}$$

$$= \frac{200 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 0,18 \text{ mg} = 0,18 \text{ mg}$$

$$\text{Volume pemberian} = \frac{0,18 \text{ mg}}{0,2 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,9 \text{ ml} \sim 1 \text{ ml}$$

Timbang 0,02 g serbuk simvastatin lalu dicampurkan kedalam suspensi CMC dan aquadest hingga volume 100 ml. Volume cairan maksimal yang diberikan peroral kepada tikus sebanyak 5 ml.

No	Berat badan tikus (g)	Volume pemberian oral (ml)	Perhitungan volume
----	-----------------------	----------------------------	--------------------

1	219	1	$D = \frac{219\text{ g}}{200\text{ g}} \times 0,18\text{ mg} = 0,197\text{ mg}$ $V = \frac{0,197\text{ mg}}{0,2\text{ mg}} \times 1\text{ ml} = 0,98\text{ ml} \sim 1\text{ ml}$
2	222	1	$D = \frac{222\text{ g}}{200\text{ g}} \times 0,18\text{ mg} = 0,199\text{ mg}$ $V = \frac{0,199\text{ mg}}{0,2\text{ mg}} \times 1\text{ ml} = 0,99\text{ ml} \sim 1\text{ ml}$
3	224	1	$D = \frac{224\text{ g}}{200\text{ g}} \times 0,18\text{ mg} = 0,201\text{ mg}$ $V = \frac{0,201\text{ mg}}{0,2\text{ mg}} \times 1\text{ ml} = 1,00\text{ ml}$
4	225	1	$D = \frac{225\text{ g}}{200\text{ g}} \times 0,18\text{ mg} = 0,202\text{ mg}$ $V = \frac{0,202\text{ mg}}{0,2\text{ mg}} \times 1\text{ ml} = 1,01\text{ ml}$
5	232	1	$D = \frac{232\text{ g}}{200\text{ g}} \times 0,18\text{ mg} = 0,208\text{ mg}$ $V = \frac{0,208\text{ mg}}{0,2\text{ mg}} \times 1\text{ ml} = 1,04\text{ ml}$

2. Perhitungan dosis CMC 0,5 %

Larutan stok CMC dibuat konsentrasi 0,5 % b/v = 0,5 g/100 ml = 500 mg/100 ml = 5 mg/ml yang berarti dalam 1 ml larutan tersebut mengandung 5 mg CMC. Perhitungan volume pemberian untuk CMC sebagai berikut.

Dosis untuk tikus = 5 mg/200 g BB

Berat badan tikus = 200 g

$$= \frac{200\text{ g}}{200\text{ g}} \times 5\text{ mg} = 5\text{ mg}$$

Volume pemberian = $\frac{5\text{ mg}}{5\text{ mg}} \times 1\text{ ml} = 1\text{ ml}$

No	Berat badan tikus	Volume pemberian oral (ml)	Perhitungan volume
----	-------------------	----------------------------	--------------------

1	234	1,2	$D = \frac{234 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 5 \text{ mg} = 5,85 \text{ mg}$ $V = \frac{5,85 \text{ mg}}{5 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,17 \text{ ml}$
2	229	1,2	$D = \frac{229 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 5 \text{ mg} = 5,725 \text{ mg}$ $V = \frac{5,725 \text{ mg}}{5 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,14 \text{ ml}$
3	230	1,2	$D = \frac{230 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 5 \text{ mg} = 5,75 \text{ mg}$ $V = \frac{5,75 \text{ mg}}{5 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,15 \text{ ml}$
4	225	1,1	$D = \frac{225 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 5 \text{ mg} = 5,625 \text{ mg}$ $V = \frac{5,625 \text{ mg}}{5 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,13 \text{ ml}$
5	221	1,1	$D = \frac{221 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 5 \text{ mg} = 5,525 \text{ mg}$ $V = \frac{5,525 \text{ mg}}{5 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,11 \text{ ml}$

3. Perhitungan ekstrak 400 mg/200 g BB

Larutan stok ekstrak daun jambang dibuat konsentrasi 30 % b/v = 30 g/100 ml = 30.000 mg/100 ml = 300 mg/ml yang berarti dalam 1 ml larutan tersebut mengandung 300 mg ekstrak etanol daun jambang. Perhitungan volume pemberian untuk ekstrak etanol daun jambang sebagai berikut.

Dosis untuk tikus = 400 mg/200 g BB

Berat badan tikus = 200 g

$$= \frac{200 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 400 \text{ mg} = 400 \text{ mg}$$

$$\text{Volume pemberian} = \frac{400 \text{ mg}}{300 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,33 \text{ ml} \sim 1,3 \text{ ml}$$

No	Berat badan tikus	Volume pemberian oral (ml)	Perhitungan volume
----	-------------------	----------------------------	--------------------

1	233	1,5	$D = \frac{233 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 400 \text{ mg} = 466 \text{ mg}$ $V = \frac{466 \text{ mg}}{300 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,55 \text{ ml}$
2	235	1,5	$D = \frac{235 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 400 \text{ mg} = 470 \text{ mg}$ $V = \frac{470 \text{ mg}}{300 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,56 \text{ ml}$
3	234	1,6	$D = \frac{234 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 400 \text{ mg} = 468 \text{ mg}$ $V = \frac{468 \text{ mg}}{300 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,56 \text{ ml}$
4	231	1,5	$D = \frac{231 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 400 \text{ mg} = 462 \text{ mg}$ $V = \frac{462 \text{ mg}}{300 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,54 \text{ ml}$
5	230	1,5	$D = \frac{230 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 400 \text{ mg} = 460 \text{ mg}$ $V = \frac{460 \text{ mg}}{300 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,53 \text{ ml}$

4. Perhitungan fraksi etil asetat 9,68 mg/200 g BB

Larutan stok fraksi etil asetat daun jambang dibuat konsentrasi 1 % b/v = 1 g/100 ml = 1000 mg/100 ml = 10 mg/ml yang berarti dalam 1 ml larutan tersebut mengandung 10 mg ekstrak etanol daun jambang. Perhitungan volume pemberian untuk fraksi etil asetat daun jambang sebagai berikut.

Dosis untuk tikus = 9,68 mg/200 g BB

Berat badan tikus = 200 g
 $= \frac{200 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 9,68 \text{ mg} = 9,68 \text{ mg}$

Volume pemberian = $\frac{9,68 \text{ mg}}{10 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,96 \text{ ml} \sim 1 \text{ ml}$

No	Berat badan tikus	Volume pemberian oral (ml)	Perhitungan volume
1	220	1	$D = \frac{220 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 9,68 \text{ mg} = 10,648 \text{ mg}$ $V = \frac{10,648 \text{ mg}}{10 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,06 \text{ ml}$

2	186	1	$D = \frac{186\text{ g}}{200\text{ g}} \times 9,68\text{ mg} = 9,0024\text{ mg}$ $V = \frac{9,0024\text{ mg}}{10\text{ mg}} \times 1\text{ ml} = 0,90\text{ ml}$
3	195	1	$D = \frac{195\text{ g}}{200\text{ g}} \times 9,68\text{ mg} = 9,438\text{ mg}$ $V = \frac{9,438\text{ mg}}{10\text{ mg}} \times 1\text{ ml} = 0,94\text{ ml}$
4	218	1	$D = \frac{218\text{ g}}{200\text{ g}} \times 9,68\text{ mg} = 10,5512\text{ mg}$ $V = \frac{10,5512\text{ mg}}{10\text{ mg}} \times 1\text{ ml} = 1,05\text{ ml}$
5	198	1	$D = \frac{198\text{ g}}{200\text{ g}} \times 9,68\text{ mg} = 9,5832\text{ mg}$ $V = \frac{9,5832\text{ mg}}{10\text{ mg}} \times 1\text{ ml} = 0,96\text{ ml}$

5. Perhitungan fraksi air 60,72 mg/200 g BB

Larutan stok fraksi air daun jambang dibuat konsentrasi 5 % b/v = 5 g/100 ml = 5000 mg/100 ml = 50 mg/ml yang berarti dalam 1 ml larutan tersebut mengandung 50 mg fraksi air daun jambang. Perhitungan volume pemberian untuk fraksi air daun jambang sebagai berikut.

Dosis untuk tikus = 60,72 mg/200 g BB

Berat badan tikus = 200 g

$$= \frac{200\text{ g}}{200\text{ g}} \times 60,72\text{ mg} = 60,72\text{ mg}$$

Volume pemberian = $\frac{60,72\text{ mg}}{50\text{ mg}} \times 1\text{ ml} = 1,21\text{ ml} \sim 1,2\text{ ml}$

No	Berat badan tikus	Volume pemberian oral (ml)	Perhitungan volume
1	240	1,5	$D = \frac{240\text{ g}}{200\text{ g}} \times 60,72\text{ mg} = 72,864\text{ mg}$ $V = \frac{72,864\text{ mg}}{50\text{ mg}} \times 1\text{ ml} = 1,46\text{ ml}$
2	190	1,2	$D = \frac{190\text{ g}}{200\text{ g}} \times 60,72\text{ mg} = 57,684\text{ mg}$ $V = \frac{57,684\text{ mg}}{50\text{ mg}} \times 1\text{ ml} = 1,15\text{ ml}$

3	211	1,3	$D = \frac{211\text{ g}}{200\text{ g}} \times 60,72\text{ mg} = 64,0596\text{ mg}$ $V = \frac{64,0596\text{ mg}}{50\text{ mg}} \times 1\text{ ml} = 1,28\text{ ml}$
4	230	1,4	$D = \frac{230\text{ g}}{200\text{ g}} \times 60,72\text{ mg} = 69,828\text{ mg}$ $V = \frac{69,828\text{ mg}}{50\text{ mg}} \times 1\text{ ml} = 1,40\text{ ml}$
5	197	1,2	$D = \frac{197\text{ g}}{200\text{ g}} \times 60,72\text{ mg} = 59,8092\text{ mg}$ $V = \frac{59,8092\text{ mg}}{50\text{ mg}} \times 1\text{ ml} = 1,20\text{ ml}$

6. Perhitungan fraksi etil asetat (2 DE) 19,36 mg/200 g BB

Larutan stok fraksi etil asetat daun jambang dibuat konsentrasi 1,5 % b/v
 $= 1,5\text{ g}/100\text{ ml} = 1500\text{ mg}/100\text{ ml} = 15\text{ mg/ml}$ yang berarti dalam 1 ml larutan tersebut mengandung 15 mg fraksi air daun jambang. Perhitungan volume pemberian untuk fraksi air daun jambang sebagai berikut.

Dosis untuk tikus = 19,36 mg/200 g BB

Berat badan tikus = 200 g
 $= \frac{200\text{ g}}{200\text{ g}} \times 19,36\text{ mg} = 19,36\text{ mg}$

Volume pemberian = $\frac{19,36\text{ mg}}{15\text{ mg}} \times 1\text{ ml} = 1,29\text{ ml} \sim 1,3\text{ ml}$

No	Berat badan tikus	Volume pemberian oral (ml)	Perhitungan volume
1	238	1,5	$D = \frac{238\text{ g}}{200\text{ g}} \times 19,36\text{ mg} = 23,0384\text{ mg}$ $V = \frac{23,0384\text{ mg}}{15\text{ mg}} \times 1\text{ ml} = 1,54\text{ ml}$
2	235	1,5	$D = \frac{235\text{ g}}{200\text{ g}} \times 19,36\text{ mg} = 22,748\text{ mg}$ $V = \frac{22,748\text{ mg}}{15\text{ mg}} \times 1\text{ ml} = 1,52\text{ ml}$
3	239	1,6	$D = \frac{239\text{ g}}{200\text{ g}} \times 19,36\text{ mg} = 23,1352\text{ mg}$ $V = \frac{23,1352\text{ mg}}{15\text{ mg}} \times 1\text{ ml} = 1,54\text{ ml}$

4	235	1,5	$D = \frac{235 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 19,36 \text{ mg} = 22,748 \text{ mg}$ $V = \frac{22,748 \text{ mg}}{15 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,52 \text{ ml}$
5	232	1,5	$D = \frac{232 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 19,36 \text{ mg} = 22,4576 \text{ mg}$ $V = \frac{22,4576 \text{ mg}}{15 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,50 \text{ ml}$

7. Perhitungan fraksi etil asetat ($\frac{1}{2}$ DE) 4,84 mg/200 g BB

Larutan stok fraksi etil asetat daun jambang dibuat konsentrasi 0,5 % b/v
 $= 0,5 \text{ g}/100 \text{ ml} = 500 \text{ mg}/100 \text{ ml} = 5 \text{ mg/ml}$ yang berarti dalam 1 ml
 larutan tersebut mengandung 5 mg fraksi etil asetat daun jambang.
 Perhitungan volume pemberian untuk fraksi etil asetat daun jambang
 sebagai berikut.

Dosis untuk tikus = 4,84 mg/200 g BB

Berat badan tikus = 200 g
 $= \frac{200 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 4,84 \text{ mg} = 4,84 \text{ mg}$

Volume pemberian = $\frac{4,8 \text{ mg}}{5 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,97 \text{ ml} \sim 1 \text{ ml}$

No	Berat badan tikus	Volume pemberian oral (ml)	Perhitungan volume
1	225	1,1	$D = \frac{225 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 4,84 \text{ mg} = 5,448 \text{ mg}$ $V = \frac{5,448 \text{ mg}}{5 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,09 \text{ ml}$
2	230	1,1	$D = \frac{230 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 4,84 \text{ mg} = 5,566 \text{ mg}$ $V = \frac{5,566 \text{ mg}}{5 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,11 \text{ ml}$
3	233	1,1	$D = \frac{233 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 4,84 \text{ mg} = 5,6386 \text{ mg}$ $V = \frac{5,6386 \text{ mg}}{5 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,13 \text{ ml}$
4	236	1,2	$D = \frac{236 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 4,84 \text{ mg} = 5,7112 \text{ mg}$ $V = \frac{5,7112 \text{ mg}}{5 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,14 \text{ ml}$

5	233	1,1	$D = \frac{233 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 0,18 \text{ mg} = 5,6386 \text{ mg}$ $V = \frac{5,6386 \text{ mg}}{5 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,13 \text{ ml}$
---	-----	-----	---

Lampiran 15. Hasil pengukuran kadar kolesterol total kelompok fraksi etil asetat dan air

Replikasi	No	Hari ke-0 (mg/dl)	Hari ke-14 (mg/dl)	Hari ke-28 (mg/dl)	Peningkatan (T ₁₄ -T ₀)	Penurunan (T ₁₄ -T ₂₈)
Fraksi etil asetat	1	72,92	220,62	147,55	147,70	73,07
	2	84,48	199,31	155,24	114,83	44,07
	3	82,31	226,12	153,85	143,81	72,27
	4	79,42	213,06	151,75	133,64	61,31
	5	75,09	206,87	148,25	131,78	58,62
Rata-rata ± SD		78,8 ± 4,8	213,2 ± 10,7	151,3 ± 3,37	134,4 ± 12,8	61,9 ± 11,8
Fraksi air	1	73,65	209,62	181,12	135,97	28,50
	2	79,42	217,87	186,71	138,45	31,13
	3	81,59	213,75	183,92	132,16	29,83
	4	84,48	218,56	191,61	134,08	26,95
	5	77,26	212,37	179,02	135,11	33,35
Rata-rata ± SD		79,3 ± 4,13	214,4 ± 3,76	184,5 ± 4,93	135,2 ± 2,3	29,9 ± 2,5

Lampiran 16. Hasil pengukuran kadar kolesterol total serum darah tikus

Replikasi	No	Hari ke-0 (mg/dl)	Hari ke-14 (mg/dl)	Hari ke-28 (mg/dl)	Peningkatan (T ₁₄ -T ₀)	Penurunan (T ₁₄ -T ₂₈)
Kontrol normal	1	71,83	70,67	71,03	-1,16	-0,36
	2	76,06	74,91	74,77	-1,15	0,14
	3	75,35	73,50	76,01	0,15	-2,51
	4	72,54	71,38	71,65	-1,16	-0,27
	5	70,42	68,55	68,54	-1,87	0,01
Rata-rata ± SD		73,2 ± 2,39	71,8 ± 2,5	72,4 ± 3,0	-1,0 ± 0,7	-0,6 ± 1,1
Kontrol negative	1	79,58	219,08	219,94	139,5	-0,86
	2	76,06	221,20	224,30	145,14	-3,1
	3	71,13	226,86	227,41	155,73	-0,55
	4	83,80	222,61	223,05	138,81	-0,44
	5	76,06	232,51	232,40	156,45	0,11
Rata-rata ± SD		77,3 ± 4,7	224,5 ± 5,3	225,4 ± 4,7	147,1 ± 8,5	0,9 ± 1,2
Kontrol positif	1	74,65	212,72	101,56	138,07	111,16
	2	78,87	224,73	111,53	145,86	113,2
	3	73,24	215,55	104,67	142,31	110,88

	4	71,83	209,89	107,17	138,06	102,72
	5	76,76	219,79	103,43	143,03	116,36
Rata-rata ± SD		75,1 ± 2,8	216,5 ± 5,9	105,7 ± 3,9	141,5 ± 3,4	110,9 ± 5,1
Ekstrak 400 mg	1	83,10	218,37	117,76	135,27	100,61
	2	79,58	222,61	115,26	143,03	107,35
	3	75,35	213,43	119,63	138,08	93,8
	4	76,76	212,01	118,38	135,25	93,63
	5	81,69	208,48	123,99	126,79	84,49
Rata-rata ± SD		79,3 ± 3,3	215,0 ± 5,5	119,0 ± 3,2	135,7 ± 5,9	96 ± 8,6
Fraksi etil asetat (½ DE)	1	71,83	215,55	178,82	143,72	36,72
	2	81,69	233,92	180,69	152,23	53,23
	3	71,13	236,04	183,18	164,91	52,86
	4	76,76	213,43	175,08	136,67	38,35
	5	71,83	219,08	178,19	147,25	40,89
Rata-rata ± SD		74,6 ± 4,5	223,6 ± 10,6	179,2 ± 3,0	149 ± 10,6	44,4 ± 8,0
Fraksi etil asetat (2 DE)	1	73,24	205,65	122,74	132,41	82,91
	2	76,06	221,20	123,99	145,14	97,21
	3	73,24	214,84	118,38	141,6	96,46
	4	71,83	212,72	121,50	140,89	91,22
	5	78,17	223,32	119,63	145,15	103,69
Rata-rata ± SD		74,5 ± 2,6	215,5 ± 7,1	121,2 ± 2,3	141 ± 5,2	94,3 ± 7,8

% Penurunan

$$\text{Kelompok normal} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% = \frac{-0,6}{71,8} \times 100\% = -0,84\%$$

$$\text{Kelompok negatif} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% = \frac{0,9}{224,5} \times 100\% = 0,40\%$$

$$\text{Kontrol positif} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% = \frac{110,9}{216,5} \times 100\% = 51,22\%$$

$$\text{Kelompok ekstrak} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% = \frac{96}{215,0} \times 100\% = 44,65\%$$

$$\text{Kelompok fraksi etil asetat } \frac{1}{2} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% = \frac{44,4}{223,6} \times 100\% = 19,86\%$$

$$\text{Kelompok fraksi etil asetat 1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% = \frac{61,9}{213,2} \times 100\% = 29,03\%$$

$$\text{Kelompok fraksi etil asetat 2} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% = \frac{94,3}{215,5} \times 100\% = 43,76\%$$

$$\text{Fraksi air} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% = \frac{29,9}{214,4} \times 100\% = 13,94\%$$

% peningkatan

$$\text{Kelompok normal} = \frac{T_1 - T_0}{T_1} \times 100\% = \frac{-1,0}{71,8} \times 100\% = -1,39\%$$

$$\text{Kelompok negatif} = \frac{T_1 - T_0}{T_1} \times 100\% = \frac{147,1}{224,5} \times 100\% = 65,52\%$$

$$\text{Kontrol positif} = \frac{T_1 - T_0}{T_1} \times 100\% = \frac{141,5}{216,5} \times 100\% = 65,36\%$$

$$\text{Kelompok ekstrak} = \frac{T_1 - T_0}{T_1} \times 100\% = \frac{135,7}{215,0} \times 100\% = 63,12\%$$

$$\text{Kelompok fraksi etil asetat } \frac{1}{2} = \frac{T_1 - T_0}{T_1} \times 100\% = \frac{149}{223,6} \times 100\% = 66,37\%$$

$$\text{Kelompok fraksi etil asetat 1} = \frac{T_1 - T_0}{T_1} \times 100\% = \frac{134,4}{213,2} \times 100\% = 63,04\%$$

$$\text{Kelompok fraksi etil asetat 2} = \frac{T_1 - T_0}{T_1} \times 100\% = \frac{141}{215,5} \times 100\% = 65,43\%$$

$$\text{Fraksi air} = \frac{T_1 - T_0}{T_1} \times 100\% = \frac{135,2}{214,4} \times 100\% = 63,06\%$$

Lampiran 17. Hasil pengukuran kadar kolesterol total T0

Kelompok	No	Standart	Absorbansi	Kadar kolesterol total	Rata-rata ± SD
Normal	1	0,284	0,102	71,83	73,2 ± 2,39
	2		0,108	76,06	
	3		0,107	75,35	
	4		0,103	72,54	
	5		0,100	70,42	
Negatif	1	0,284	0,113	79,58	77,3 ± 4,7
	2		0,108	76,06	
	3		0,101	71,13	
	4		0,119	83,80	
	5		0,108	76,06	
Positif	1	0,284	0,106	74,65	75,1 ± 2,8
	2		0,112	78,87	
	3		0,104	73,24	
	4		0,102	71,83	
	5		0,109	76,76	
Ekstrak 400 mg/200 g BB	1	0,284	0,118	83,10	79,3 ± 3,3
	2		0,113	79,58	
	3		0,107	75,35	
	4		0,109	76,76	
	5		0,116	81,69	

Fraksi etil asetat 4,84 mg/200 g BB	1	0,284	0,102	71,83	74,6 ± 4,5
	2		0,116	81,69	
	3		0,101	71,13	
	4		0,109	76,76	
	5		0,102	71,83	
Fraksi etil asetat 9,68 mg/200 g BB	1	0,277	0,101	72,92	78,8 ± 4,8
	2		0,117	84,48	
	3		0,114	82,31	
	4		0,110	79,42	
	5		0,104	75,09	
Fraksi etil asetat 19,36 mg/200 g BB	1	0,284	0,104	73,24	74,5 ± 2,6
	2		0,108	76,06	
	3		0,104	73,24	
	4		0,102	71,83	
	5		0,111	78,17	
Fraksi air 60,72 mg/200 g BB	1	0,277	0,102	73,65	79,3 ± 4,13
	2		0,110	79,42	
	3		0,113	81,59	
	4		0,117	84,48	
	5		0,107	77,26	

Lampiran 18. Hasil pengukuran kadar kolesterol total T1

Kelompok	No	Standart	Absorbansi	Kadar kolesterol total	Rata-rata ± SD
Normal	1	0,283	0,100	70,67	71,8 ± 2,5
	2		0,106	74,91	
	3		0,104	73,50	
	4		0,101	71,38	
	5		0,097	68,55	
Negatif	1	0,283	0,310	219,08	224,5 ± 5,3
	2		0,313	221,20	
	3		0,321	226,86	
	4		0,315	222,61	
	5		0,329	232,51	
Positif	1	0,283	0,301	212,72	216,5 ± 5,9
	2		0,318	224,73	
	3		0,305	215,55	
	4		0,297	209,89	
	5		0,311	219,79	

Ekstrak 400 mg/200 g BB	1	0,283	0,309	218,37	215,0 ± 5,5
	2		0,315	222,61	
	3		0,302	213,43	
	4		0,300	212,01	
	5		0,295	208,48	
Fraksi etil asetat 4,84 mg/200 g BB	1	0,283	0,305	215,55	223,6 ± 10,6
	2		0,331	233,92	
	3		0,334	236,04	
	4		0,302	213,43	
	5		0,310	219,08	
Fraksi etil asetat 9,68 mg/200 g BB	1	0,291	0,321	220,62	213,2 ± 10,7
	2		0,290	199,31	
	3		0,329	226,12	
	4		0,310	213,06	
	5		0,301	206,87	
Fraksi etil asetat 19,36 mg/200 g BB	1	0,283	0,291	205,65	215,5 ± 7,1
	2		0,313	221,20	
	3		0,304	214,84	
	4		0,301	212,72	
	5		0,316	223,32	
Fraksi air 60,72 mg/200 g BB	1	0,291	0,305	209,62	214,4 ± 3,76
	2		0,317	217,87	
	3		0,311	213,75	
	4		0,318	218,56	
	5		0,309	212,37	

Lampiran 19. Hasil pengukuran kadar kolesterol total T2

Kelompok	No	Standart	Absorbansi	Kadar kolesterol total	Rata-rata ± SD
Normal	1	0,321	0,114	71,03	72,4 ± 3,0
	2		0,120	74,77	
	3		0,122	76,01	
	4		0,115	71,65	
	5		0,110	68,54	
Negatif	1	0,321	0,353	219,94	225,4 ± 4,7
	2		0,360	224,30	
	3		0,365	227,41	
	4		0,358	223,05	
	5		0,373	232,40	

Positif	1 2 3 4 5	0,321	0,163 0,179 0,168 0,172 0,166	101,56 111,53 104,67 107,17 103,43	105,7 ± 3,9
Ekstrak 400 mg/200 g BB	1 2 3 4 5	0,321	0,189 0,185 0,192 0,190 0,199	117,76 115,26 119,63 118,38 123,99	119,0 ± 3,2
Fraksi etil asetat 4,84 mg/200 g BB	1 2 3 4 5	0,321	0,287 0,290 0,294 0,281 0,286	178,82 180,69 183,18 175,08 178,19	179,2 ± 3,0
Fraksi etil asetat 9,68 mg/200 g BB	1 2 3 4 5	0,286	0,211 0,222 0,220 0,217 0,212	147,55 155,24 153,85 151,75 148,25	151,3 ± 3,37
Fraksi etil asetat 19,36 mg/200 g BB	1 2 3 4 5	0,321	0,197 0,199 0,190 0,195 0,192	122,74 123,99 118,38 121,50 119,63	121,2 ± 2,3
Fraksi air 60,72 mg/200 g BB	1 2 3 4 5	0,286	0,259 0,267 0,263 0,274 0,256	181,12 186,71 183,92 191,61 179,02	184,5 ± 4,93

Lampiran 20. Data penimbangan lemak abdominal

Nomor tikus	Kelompok perlakuan	Berat lemak abdominal (gram)
1	Fraksi etil asetat (9,68 mg)	1,5020
2		1,4458
3		2,4596
4		1,4541
5		3,1648
	Rata-rata ± SD	2,0053 ± 0,78
1	Fraksi air	1,9460

2	(60,72 mg)	1,9328
3		1,7764
4		2,4326
5		2,0916
	Rata-rata $\pm$ SD	2,0359 $\pm$ 0,25

Nomor tikus	Kelompok perlakuan	Berat lemak abdominal (gram)
1	Normal	2,4781
2		2,7082
3		1,0575
4		0,4074
5		1,3866
	Rata-rata $\pm$ SD	1,6076 $\pm$ 0,97
1	Negatif	1,6391
2		5,4347
3		1,0152
4		2,3115
5		0,7700
	Rata-rata $\pm$ SD	2,2341 $\pm$ 1,89
1	Simvastatin	2,6400
2		1,3527
3		1,8297
4		1,6965
5		2,1402
	Rata-rata $\pm$ SD	1,9318 $\pm$ 0,49
1	Ekstrak jambang (400 mg)	2,3164
2		1,5404
3		1,7709
4		0,7555
5		0,7111
	Rata-rata $\pm$ SD	1,4189 $\pm$ 0,69
1	Fraksi etil asetat $\frac{1}{2}$ DE (4,84 mg)	1,2799
2		1,1447
3		4,4281
4		1,8956
5		1,4452
	Rata-rata $\pm$ SD	2,0387 $\pm$ 1,37

1	Fraksi etil asetat 2 DE (19,36 mg)	1,3253
2		1,3287
3		1,2433
4		1,4632
5		1,4562
	Rata-rata $\pm$ SD	1,3634 $\pm$ 0,09

Lampiran 21. Data ratio berat badan tikus

Kelompok	Rata-rata berat badan tikus (g)				
	Hari ke-0 (T ₀)	Hari ke-14 (T ₁)	Hari ke-28 (T ₂)	Peningkatan (T ₁ -T ₀)	Penurunan (T ₁ -T ₂)
Normal	187,5 $\pm$ 4,94	201,3 $\pm$ 5,47	218,15 $\pm$ 6,72	13,8 $\pm$ 9,75	-16,85 $\pm$ 11,91
Negatif	189 $\pm$ 5,09	210,95 $\pm$ 8,14	243,05 $\pm$ 14,01	21,95 $\pm$ 15,52	-32,1 $\pm$ 22,69
Positif	186,7 $\pm$ 4,95	208,1 $\pm$ 9,09	232,55 $\pm$ 7,54	21,4 $\pm$ 15,13	-24,45 $\pm$ 17,28
Ekstrak	195,5 $\pm$ 4,66	216,15 $\pm$ 9,27	239,6 $\pm$ 7,67	20,65 $\pm$ 14,60	-23,45 $\pm$ 16,58
Fraksi ½	192,6 $\pm$ 5,37	214,2 $\pm$ 8,73	241,7 $\pm$ 10,18	21,6 $\pm$ 15,27	-27,5 $\pm$ 19,44
Fraksi 1	180,8 $\pm$ 1,41	194,3 $\pm$ 5,42	208,3 $\pm$ 4,24	13,3 $\pm$ 9,54	-14 $\pm$ 9,89
Fraksi 2	198,2 $\pm$ 4,24	218,75 $\pm$ 8,92	242,2 $\pm$ 6,37	20,55 $\pm$ 14,53	-23,45 $\pm$ 16,58
Fraksi air	177,5 $\pm$ 1,27	198,5 $\pm$ 7,64	221,2 $\pm$ 6,46	21 $\pm$ 14,85	-22,7 $\pm$ 16,05

- Kelompok fraksi etil asetat (9,68 mg/200 g BB)

No tikus	T ₀ hari ke- (g)		T ₁ hari ke- (g)				T ₂ hari ke- (g)			
	1	7	1	4	7	10	1	4	7	10
1	197	199	207	211	214	218	220	222	225	230
2	162	164	170	177	180	185	186	190	193	197
3	173	175	181	186	190	194	195	198	201	204
4	194	196	202	207	209	213	218	222	224	228
5	173	175	180	180	189	193	198	202	205	208
Rata-rata	179,8	181,8	188	192,2	196,4	200,6	203,4	206,8	209,6	213,4

- Kelompok fraksi air (60,72 mg/200 g BB)

No tikus	T ₀ hari ke- (g)		T ₁ hari ke- (g)				T ₂ hari ke- (g)			
	1	7	1	4	7	10	1	4	7	10

1	204	205	217	223	228	234	240	246	249	254
2	153	156	166	171	178	183	190	196	201	206
3	177	177	190	195	200	207	211	215	222	227
4	191	194	204	211	218	223	230	234	240	244
5	158	160	171	178	183	190	197	202	209	211
Rata-rata	176,6	178,4	189,6	195,6	201,4	207,4	213,6	218,6	224,2	228,4

- Kelompok kontrol normal

No tikus	T ₀ hari ke- (g)		T ₁ hari ke- (g)				T ₂ hari ke- (g)			
	1	7	1	4	7	10	1	4	7	10
1	180	187	190	195	198	203	207	210	214	221
2	178	184	189	193	197	200	203	207	213	220
3	184	192	196	201	205	209	211	215	222	226
4	188	195	198	204	207	212	216	220	228	231
5	190	197	201	204	210	214	218	221	227	233
Rata-rata	184	191	194,8	199,4	203,4	207,6	211	214,6	220,8	226,2

- Kelompok kontrol negatif

No tikus	T ₀ hari ke- (g)		T ₁ hari ke- (g)				T ₂ hari ke- (g)			
	1	7	1	4	7	10	1	4	7	10
1	193	199	206	213	221	228	234	243	254	267
2	186	193	201	208	215	220	229	238	250	261
3	187	195	203	210	216	223	230	237	248	260
4	182	190	197	205	210	219	225	234	247	259
5	179	186	202	201	208	213	221	230	241	253
Rata-rata	185,4	192,6	201,8	207,4	214	220,6	227,8	236,4	248	260

- Kelompok kontrol positif

No tikus	T ₀ hari ke- (g)		T ₁ hari ke- (g)				T ₂ hari ke- (g)			
	1	7	1	4	7	10	1	4	7	10

1	177	184	191	198	204	211	219	222	229	235
2	180	188	196	203	210	216	222	227	232	240
3	183	190	198	205	211	219	224	229	236	241
4	185	191	198	207	213	221	225	231	238	244
5	191	198	204	211	220	226	232	235	242	248
Rata-rata	183,2	190,2	197,4	204,8	211,6	218,6	224,4	228,8	235,4	241,6

- Kelompok ekstrak daun jamblang (400 mg/200 g BB)

No tikus	T ₀ hari ke- (g)		T ₁ hari ke- (g)				T ₂ hari ke- (g)			
	1	7	1	4	7	10	1	4	7	10
1	192	199	205	214	221	227	233	235	240	246
2	196	202	210	217	224	231	235	240	245	251
3	194	200	207	213	220	228	234	237	242	250
4	190	198	203	211	219	225	231	234	239	247
5	189	195	201	209	215	223	230	235	243	245
Rata-rata	192,2	198,8	205,2	212,8	219,8	226,8	32,6	236,2	241,8	247,8

- Kelompok fraksi etil asetat 1/2 DE (4,84 mg/200 g BB)

No tikus	T ₀ hari ke- (g)		T ₁ hari ke- (g)				T ₂ hari ke- (g)			
	1	7	1	4	7	10	1	4	7	10
1	184	191	199	204	212	220	225	230	240	249
2	187	195	203	210	217	222	230	233	241	251
3	188	197	204	213	219	224	233	237	245	256
4	192	200	208	214	221	229	236	241	253	260
5	193	199	206	213	220	226	233	238	248	255
Rata-rata	188,8	196,4	204	210,8	217,8	224,2	231,4	235,8	245,4	254,2

- Kelompok fraksi etil asetat 2 DE (19,36 mg/200 g BB)

No tikus	T ₀ hari ke- (g)		T ₁ hari ke- (g)				T ₂ hari ke- (g)			
	1	7	1	4	7	10	1	4	7	10

1	197	203	210	217	224	230	238	240	246	250
2	193	199	207	212	221	227	235	239	244	251
3	199	205	212	220	225	232	239	243	250	256
4	195	201	209	214	223	230	235	237	242	249
5	192	198	205	211	220	226	232	234	239	245
Rata-rata	195,2	201,2	208,6	214,8	222,6	229	235,8	238,6	244,2	250,2

Lampiran 22. Hasil analisis penurunan kadar kolesterol total fraksi etil asetat dan fraksi air dengan independent samples t-test

Npar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
fraksietilasetat	5	61.8680	11.84606	44.07	73.07
fraksiair	5	29.9520	2.45302	26.95	33.35

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		fraksietilasetat	fraksiair
N		5	5
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	61.8680	29.9520
	Std. Deviation	11.84606	2.45302
Most Extreme Differences	Absolute	.210	.123
	Positive	.172	.123
	Negative	-.210	-.117
Kolmogorov-Smirnov Z		.470	.275
Asymp. Sig. (2-tailed)		.980	1.000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

T-Test**Group Statistics**

kelompokperlakuan		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
kadarkolesteroltotal	fraksi etil asetat 9,68 mg/200 g BB	5	61.8680	11.84606	5.29772
	fraksi air 60,72 mg/200 g BB	5	29.9520	2.45302	1.09703

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
kadarkolesteroltotal	Equal variances assumed	4.752	.061	5.899	8	.000	31.91600	5.41011	19.44027	44.39173
	Equal variances not assumed			5.899	4.342	.003	31.91600	5.41011	17.35092	46.48108

Lampiran 23. Hasil analisis penurunan kadar kolesterol total dengan uji statistik OneWay anova satu jalan

Npar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kelompok perlakuan	35	4.00	2.029	1	7

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Kelompok perlakuan
N		35
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	4.00
	Std. Deviation	2.029
Most Extreme Differences	Absolute	.124
	Positive	.124
	Negative	-.124
Kolmogorov-Smirnov Z		.731
Asymp. Sig. (2-tailed)		.659

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway**Descriptives**

Kadar kolesterol total

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol normal	5	-.5980	1.08792	.48653	-1.9488	.7528	-2.51	.14
Kontrol negatif	5	-.9680	1.24224	.55555	-2.5104	.5744	-3.10	.11
Kontrol positif	5	110.8640	5.05162	2.25915	104.5916	117.1364	102.72	116.36
Ekstrak	5	95.9760	8.55875	3.82759	85.3489	106.6031	84.49	107.35
Fraksi 4,84 mg/200 g	5	44.4100	8.02255	3.58779	34.4487	54.3713	36.72	53.23
Fraksi 9,68 mg/200 g	5	61.8680	11.84606	5.29772	47.1592	76.5768	44.07	73.07
Fraksi 19,36 mg/200 g	5	94.2980	7.75442	3.46788	84.6696	103.9264	82.91	103.69
Total	35	57.9786	43.65300	7.37870	42.9832	72.9739	-3.10	116.36

Test of Homogeneity of Variances

Kadar kolesterol total

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.149	6	28	.017

ANOVA

Kadar kolesterol total

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	63324.604	6	10554.101	201.679	.000
Within Groups	1465.277	28	52.331		
Total	64789.881	34			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Kadar kolesterol total

Tukey HSD

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
(I) Kelompok perlakuan	(J) Kelompok perlakuan				Lower Bound	Upper Bound
Kontrol normal	Kontrol negatif	.37000	4.57521	1.000	-14.1432	14.8832
	Kontrol positif	-111.46200 [*]	4.57521	.000	-125.9752	-96.9488
	Ekstrak	-96.57400 [*]	4.57521	.000	-111.0872	-82.0608
	Fraksi 4,84 mg/200 g	-45.00800 [*]	4.57521	.000	-59.5212	-30.4948
	Fraksi 9,68 mg/200 g	-62.46600 [*]	4.57521	.000	-76.9792	-47.9528
	Fraksi 19,36 mg/200 g	-94.89600 [*]	4.57521	.000	-109.4092	-80.3828
Kontrol negatif	Kontrol normal	-.37000	4.57521	1.000	-14.8832	14.1432
	Kontrol positif	-111.83200 [*]	4.57521	.000	-126.3452	-97.3188
	Ekstrak	-96.94400 [*]	4.57521	.000	-111.4572	-82.4308
	Fraksi 4,84 mg/200 g	-45.37800 [*]	4.57521	.000	-59.8912	-30.8648
	Fraksi 9,68 mg/200 g	-62.83600 [*]	4.57521	.000	-77.3492	-48.3228
	Fraksi 19,36 mg/200 g	-95.26600 [*]	4.57521	.000	-109.7792	-80.7528
Kontrol positif	Kontrol normal	111.46200 [*]	4.57521	.000	96.9488	125.9752
	Kontrol negatif	111.83200 [*]	4.57521	.000	97.3188	126.3452
	Ekstrak	14.88800 [*]	4.57521	.042	.3748	29.4012
	Fraksi 4,84 mg/200 g	66.45400 [*]	4.57521	.000	51.9408	80.9672
	Fraksi 9,68 mg/200 g	48.99600 [*]	4.57521	.000	34.4828	63.5092
	Fraksi 19,36 mg/200 g	16.56600 [*]	4.57521	.017	2.0528	31.0792
Ekstrak	Kontrol normal	96.57400 [*]	4.57521	.000	82.0608	111.0872
	Kontrol negatif	96.94400 [*]	4.57521	.000	82.4308	111.4572
	Kontrol positif	-14.88800 [*]	4.57521	.042	-29.4012	-.3748
	Fraksi 4,84 mg/200 g	51.56600 [*]	4.57521	.000	37.0528	66.0792
	Fraksi 9,68 mg/200 g	34.10800 [*]	4.57521	.000	19.5948	48.6212

	Fraksi 19,36 mg/200 g	1.67800	4.57521	1.000	-12.8352	16.1912
Fraksi 4,84 mg/200 g	Kontrol normal	45.00800*	4.57521	.000	30.4948	59.5212
	Kontrol negatif	45.37800*	4.57521	.000	30.8648	59.8912
	Kontrol positif	-66.45400*	4.57521	.000	-80.9672	-51.9408
	Ekstrak	-51.56600*	4.57521	.000	-66.0792	-37.0528
	Fraksi 9,68 mg/200 g	-17.45800*	4.57521	.011	-31.9712	-2.9448
	Fraksi 19,36 mg/200 g	-49.88800*	4.57521	.000	-64.4012	-35.3748
Fraksi 9,68 mg/200 g	Kontrol normal	62.46600*	4.57521	.000	47.9528	76.9792
	Kontrol negatif	62.83600*	4.57521	.000	48.3228	77.3492
	Kontrol positif	-48.99600*	4.57521	.000	-63.5092	-34.4828
	Ekstrak	-34.10800*	4.57521	.000	-48.6212	-19.5948
	Fraksi 4,84 mg/200 g	17.45800*	4.57521	.011	2.9448	31.9712
	Fraksi 19,36 mg/200 g	-32.43000*	4.57521	.000	-46.9432	-17.9168
Fraksi 19,36 mg/200 g	Kontrol normal	94.89600*	4.57521	.000	80.3828	109.4092
	Kontrol negatif	95.26600*	4.57521	.000	80.7528	109.7792
	Kontrol positif	-16.56600*	4.57521	.017	-31.0792	-2.0528
	Ekstrak	-1.67800	4.57521	1.000	-16.1912	12.8352
	Fraksi 4,84 mg/200 g	49.88800*	4.57521	.000	35.3748	64.4012
	Fraksi 9,68 mg/200 g	32.43000*	4.57521	.000	17.9168	46.9432

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

Homogeneous Subsets

Kadar kolesterol total

Tukey HSD^a

Kelompok perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
Kontrol negatif	5	- .9680				
Kontrol normal	5	- .5980				
Fraksi 4,84 mg/200 g	5		44.4100			
Fraksi 9,68 mg/200 g	5			61.8680		
Fraksi 19,36 mg/200 g	5				94.2980	
Ekstrak	5				95.9760	

Kontrol positif	5					110.8640
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 24. Hasil analisis penimbangan berat lemak abdominal setelah perlakuan dengan uji statistik One Way anova satu jalan

Npar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
berat lemak abdominal	35	1.7999	1.00189	.41	5.43

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		berat lemak abdominal
N		35
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	1.7999
	Std. Deviation	1.00189
Most Extreme Differences	Absolute	.176
	Positive	.176
	Negative	-.110
Kolmogorov-Smirnov Z		1.043
Asymp. Sig. (2-tailed)		.227

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

Berat lemak abdominal

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
Normal	5	1.6076	.96967	.43365	.4036	2.8116	.41	2.71
Negatif	5	2.2341	1.88634	.84360	-.1081	4.5763	.77	5.43
Positif	5	1.9318	.48634	.21750	1.3279	2.5357	1.35	2.64
Ekstrak	5	1.4189	.68652	.30702	.5664	2.2713	.71	2.32
fraksi 4,84 mg/200 g	5	2.0387	1.36537	.61061	.3434	3.7340	1.14	4.43
fraksi 9,68 mg/200 g	5	2.0053	.77798	.34792	1.0393	2.9712	1.45	3.16
fraksi 19,36 mg/200 g	5	1.3633	.09441	.04222	1.2461	1.4806	1.24	1.46
Total	35	1.7999	1.00189	.16935	1.4558	2.1441	.41	5.43

Test of Homogeneity of Variances

Berat lemak abdominal

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.214	6	28	.071

ANOVA

Berat lemak abdominal

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.390	6	.565	.515	.792
Within Groups	30.739	28	1.098		
Total	34.129	34			

**Lampiran 25. Hasil analisis berat badan tikus menggunakan uji statistik
Twoway Anova**

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
beratbadantikus	kelompokperlakuan						
	kontrol normal	.128	15	.200 [*]	.960	15	.688
	kontrol negatif	.159	15	.200 [*]	.909	15	.131
	kontrol positif	.143	15	.200 [*]	.928	15	.257
	ekstrak 400 mg/200 g BB	.197	15	.120	.884	15	.054
	fraksi etil asetat 1/2 DE	.164	15	.200 [*]	.906	15	.119
	fraksietilasetat 1 DE	.086	15	.200 [*]	.976	15	.936
	fraksi etil asetat 2 DE	.161	15	.200 [*]	.898	15	.089
	fraksi etil air	.087	15	.200 [*]	.980	15	.973

a. Lilliefors Significance Correction

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

Between-Subjects Factors

	Value Label	N
--	-------------	---

kelompokperlakuan	1	kontrol normal	15
	2	kontrol negatif	15
	3	kontrol positif	15
	4	ekstrak 400 mg/200 g BB	15
	5	fraksi etil asetat 1/2 DE	15
	6	fraksietilasetat 1 DE	15
	7	fraksi etil asetat 2 DE	15
	8	fraksi etil air	15
waktuperlakuan	1	t0	40
	2	t1	40
	3	t2	40

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: beratbadantikus

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	46693.972 ^a	23	2030.173	20.593	.000
Intercept	5240528.768	1	5240528.768	53156.635	.000
Kelompokperlakuan	9221.815	7	1317.402	13.363	.000
Waktuperlakuan	36018.045	2	18009.023	182.672	.000
kelompokperlakuan *	1454.111	14	103.865	1.054	.409
waktuperlakuan					
Error	9464.308	96	98.587		
Total	5296687.048	120			
Corrected Total	56158.280	119			

a. R Squared = ,831 (Adjusted R Squared = ,791)

Lampiran 26. Hasil analisis rata-rata peningkatan kadar kolesterol total pada T1 dengan uji statistik OneWay anova satu jalan

Npar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
kadarkolesteroltotal	40	199.3188	49.38065	68.55	236.04

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		kadarkolesteroltotal
N		40
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	199.3188
	Std. Deviation	49.38065
Most Extreme Differences	Absolute	.401
	Positive	.229
	Negative	-.401
Kolmogorov-Smirnov Z		2.536

Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
------------------------	------

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

Kadarkolesteroltotal

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
konrol normal	5	71.8020	2.47880	1.10855	68.7242	74.8798	68.55	74.91
kontrol negatif	5	224.4520	5.32815	2.38282	217.8362	231.0678	219.08	232.51
kontrol positif	5	216.5360	5.86160	2.62139	209.2579	223.8141	209.89	224.73
ekstrak 400 mg/200 g BB	5	214.9800	5.54938	2.48176	208.0895	221.8705	208.48	222.61
fraksi etil asetat 1/2 DE	5	223.6040	10.60563	4.74298	210.4354	236.7726	213.43	236.04
fraksi etil asetat 1 DE	5	213.1960	10.66540	4.76971	199.9532	226.4388	199.31	226.12
fraksi etil aseat 2 DE	5	215.5460	7.05015	3.15292	206.7921	224.2999	205.65	223.32
fraksi air 60,72 mg/200 g BB	5	214.4340	3.76605	1.68423	209.7578	219.1102	209.62	218.56
Total	40	199.3188	49.38065	7.80777	183.5261	215.1114	68.55	236.04

Test of Homogeneity of Variances

Kadarkolesteroltotal

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.990	7	32	.016

ANOVA

Kadarkolesteroltotal

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
--	----------------	----	-------------	---	------

Between Groups	93540.280	7	13362.897	274.247	.000
Within Groups	1559.222	32	48.726		
Total	95099.503	39			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

kadarkolesteroltotal

Tukey HSD

(I) kelompokperlakuan (J) kelompokperlakuan		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
konrol normal	kontrol negatif	-152.65000*	4.41478	.000	-166.9508	-138.3492
	kontrol positif	-144.73400*	4.41478	.000	-159.0348	-130.4332
	ekstrak 400 mg/200 g BB	-143.17800*	4.41478	.000	-157.4788	-128.8772
	fraksi etil asetat 1/2 DE	-151.80200*	4.41478	.000	-166.1028	-137.5012
	fraksi etil asetat 1 DE	-141.39400*	4.41478	.000	-155.6948	-127.0932
	fraksi etil aseat 2 DE	-143.74400*	4.41478	.000	-158.0448	-129.4432
	fraksi air 60,72 mg/200 g BB	-142.63200*	4.41478	.000	-156.9328	-128.3312
kontrol negatif	konrol normal	152.65000*	4.41478	.000	138.3492	166.9508
	kontrol positif	7.91600	4.41478	.629	-6.3848	22.2168
	ekstrak 400 mg/200 g BB	9.47200	4.41478	.409	-4.8288	23.7728
	fraksi etil asetat 1/2 DE	.84800	4.41478	1.000	-13.4528	15.1488
	fraksi etil asetat 1 DE	11.25600	4.41478	.212	-3.0448	25.5568
	fraksi etil aseat 2 DE	8.90600	4.41478	.487	-5.3948	23.2068
	fraksi air 60,72 mg/200 g BB	10.01800	4.41478	.341	-4.2828	24.3188
kontrol positif	konrol normal	144.73400*	4.41478	.000	130.4332	159.0348
	kontrol negatif	-7.91600	4.41478	.629	-22.2168	6.3848
	ekstrak 400 mg/200 g BB	1.55600	4.41478	1.000	-12.7448	15.8568
	fraksi etil asetat 1/2 DE	-7.06800	4.41478	.746	-21.3688	7.2328
	fraksi etil asetat 1 DE	3.34000	4.41478	.994	-10.9608	17.6408
	fraksi etil aseat 2 DE	.99000	4.41478	1.000	-13.3108	15.2908

	fraksi air 60,72 mg/200 g BB	2.10200	4.41478	1.000	-12.1988	16.4028
ekstrak 400 mg/200 g BB	kontrol normal	143.17800*	4.41478	.000	128.8772	157.4788
	kontrol negatif	-9.47200	4.41478	.409	-23.7728	4.8288
	kontrol positif	-1.55600	4.41478	1.000	-15.8568	12.7448
	fraksi etil asetat 1/2 DE	-8.62400	4.41478	.527	-22.9248	5.6768
	fraksi etil asetat 1 DE	1.78400	4.41478	1.000	-12.5168	16.0848
	fraksi etil asetat 2 DE	-.56600	4.41478	1.000	-14.8668	13.7348
	fraksi air 60,72 mg/200 g BB	.54600	4.41478	1.000	-13.7548	14.8468
fraksi etil asetat 1/2 DE	kontrol normal	151.80200*	4.41478	.000	137.5012	166.1028
	kontrol negatif	-.84800	4.41478	1.000	-15.1488	13.4528
	kontrol positif	7.06800	4.41478	.746	-7.2328	21.3688
	ekstrak 400 mg/200 g BB	8.62400	4.41478	.527	-5.6768	22.9248
	fraksi etil asetat 1 DE	10.40800	4.41478	.296	-3.8928	24.7088
	fraksi etil asetat 2 DE	8.05800	4.41478	.609	-6.2428	22.3588
	fraksi air 60,72 mg/200 g BB	9.17000	4.41478	.450	-5.1308	23.4708
fraksi etil asetat 1 DE	kontrol normal	141.39400*	4.41478	.000	127.0932	155.6948
	kontrol negatif	-11.25600	4.41478	.212	-25.5568	3.0448
	kontrol positif	-3.34000	4.41478	.994	-17.6408	10.9608
	ekstrak 400 mg/200 g BB	-1.78400	4.41478	1.000	-16.0848	12.5168
	fraksi etil asetat 1/2 DE	-10.40800	4.41478	.296	-24.7088	3.8928
	fraksi etil asetat 2 DE	-2.35000	4.41478	.999	-16.6508	11.9508
	fraksi air 60,72 mg/200 g BB	-1.23800	4.41478	1.000	-15.5388	13.0628
fraksi etil asetat 2 DE	kontrol normal	143.74400*	4.41478	.000	129.4432	158.0448
	kontrol negatif	-8.90600	4.41478	.487	-23.2068	5.3948
	kontrol positif	-.99000	4.41478	1.000	-15.2908	13.3108
	ekstrak 400 mg/200 g BB	.56600	4.41478	1.000	-13.7348	14.8668
	fraksi etil asetat 1/2 DE	-8.05800	4.41478	.609	-22.3588	6.2428
	fraksi etil asetat 1 DE	2.35000	4.41478	.999	-11.9508	16.6508
	fraksi air 60,72 mg/200 g BB	1.11200	4.41478	1.000	-13.1888	15.4128
fraksi air 60,72 mg/200 g BB	kontrol normal	142.63200*	4.41478	.000	128.3312	156.9328
	kontrol negatif	-10.01800	4.41478	.341	-24.3188	4.2828
	kontrol positif	-2.10200	4.41478	1.000	-16.4028	12.1988

ekstrak 400 mg/200 g BB	-54600	4.41478	1.000	-14.8468	13.7548
fraksi etil asetat 1/2 DE	-9.17000	4.41478	.450	-23.4708	5.1308
fraksi etil asetat 1 DE	1.23800	4.41478	1.000	-13.0628	15.5388
fraksi etil aseat 2 DE	-1.11200	4.41478	1.000	-15.4128	13.1888

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

Homogeneous Subsets

kadarkolesteroltotal

Tukey HSD^a

Kelompokperlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
konrol normal	5	71.8020	
fraksi etil asetat 1 DE	5		213.1960
fraksi air 60,72 mg/200 g BB	5		214.4340
ekstrak 400 mg/200 g BB	5		214.9800
fraksi etil aseat 2 DE	5		215.5460
kontrol positif	5		216.5360
fraksi etil asetat 1/2 DE	5		223.6040
kontrol negatif	5		224.4520
Sig.		1.000	.212

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 27. Hasil analisis rata-rata variasi fraksi etil asetat dengan uji statistik Oneway anova

Npars Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
kadar kolesterol total	15	66.8587	23.09625	36.72	103.69

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		kadar kolesterol total
N		15
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	66.8587
	Std. Deviation	23.09625
Most Extreme Differences	Absolute	.128
	Positive	.128
	Negative	-.121
Kolmogorov-Smirnov Z		.497
Asymp. Sig. (2-tailed)		.966

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

kadar kolesterol total

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kelompok fraksi etil asetat dosis 1/2 DE	5	44.4100	8.02255	3.58779	34.4487	54.3713	36.72	53.23
kelompok fraksi etil asetat dosis 1 DE	5	61.8680	11.84606	5.29772	47.1592	76.5768	44.07	73.07
kelompok fraksi etil asetat dosis 2 DE	5	94.2980	7.75442	3.46788	84.6696	103.9264	82.91	103.69
Total	15	66.8587	23.09625	5.96343	54.0684	79.6489	36.72	103.69

Test of Homogeneity of Variances

kadar kolesterol total

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.444	2	12	.652

ANOVA

kadar kolesterol total

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6408.832	2	3204.416	36.301	.000
Within Groups	1059.285	12	88.274		
Total	7468.117	14			

Post Hoc Test

Multiple Comparisons

kadar kolesterol total

Tukey HSD

(I) fraksi etil asetat	(J) fraksi etil asetat	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound

kelompok fraksi etil asetat dosis 1/2 DE	kelompok fraksi etil asetat dosis 1 DE	-17.45800*	5.94218	.031	-33.3109	-1.6051
	kelompok fraksi etil asetat dosis 2 DE	-49.88800*	5.94218	.000	-65.7409	-34.0351
kelompok fraksi etil asetat dosis 1 DE	kelompok fraksi etil asetat dosis 1/2 DE	17.45800*	5.94218	.031	1.6051	33.3109
	kelompok fraksi etil asetat dosis 2 DE	-32.43000*	5.94218	.000	-48.2829	-16.5771
kelompok fraksi etil asetat dosis 2 DE	kelompok fraksi etil asetat dosis 1/2 DE	49.88800*	5.94218	.000	34.0351	65.7409
	kelompok fraksi etil asetat dosis 1 DE	32.43000*	5.94218	.000	16.5771	48.2829

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

Homogeneous Subsets

kadar kolesterol total

Tukey HSD^a

fraksi etil asetat	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
kelompok fraksi etil asetat dosis 1/2 DE	5	44.4100		
kelompok fraksi etil asetat dosis 1 DE	5		61.8680	
kelompok fraksi etil asetat dosis 2 DE	5			94.2980
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 28. Hasil analisis penurunan kadar kolesterol total kelompok fraksi etil asetat 2DE dan fraksi air dengan uji statistik Anova

Npar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
--	---	------	----------------	---------	---------

Fraksietilasetat	5	94.2980	7.75442	82.91	103.69
Fraksiair	5	29.9520	2.45302	26.95	33.35

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		fraksietilasetat	fraksiair
N		5	5
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	94.2980	29.9520
	Std. Deviation	7.75442	2.45302
Most Extreme Differences	Absolute	.210	.123
	Positive	.154	.123
	Negative	-.210	-.117
Kolmogorov-Smirnov Z		.469	.275
Asymp. Sig. (2-tailed)		.980	1.000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

T-Tests

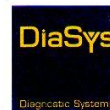
Group Statistics

fraksi		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
kadarkolesteroltotal	fraksi air	5	29.9520	2.45302	1.09703
	fraksi etil asetat 2 DE	5	94.2980	7.75442	3.46788

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
kadarkolesteroltotal	Equal variances assumed	3.892	.084	-17.691	8	.000	-64.34600	3.63726	-72.73354	-55.95846
	Equal variances not assumed			-17.691	4.793	.000	-64.34600	3.63726	-73.81889	-54.87311

Lampiran 29. Prosedur kerja pengujian kolesterol total



Cholestérol FS*

CODE CQN : ET

Réactif de diagnostic in vitro pour la détermination quantitative du cholestérol dans le sérum ou le plasma sur systèmes photométriques

Présentation

Références	Emballage	coffret
1 1300 99 10 021	R	5 x 25 mL + 1 x 3 mL Standard
1 1300 99 10 026	R	6 x 100 mL
1 1300 99 10 023	R	1 x 1000 mL
1 1300 99 10 704	R	8 x 50 mL
1 1300 99 10 717	R	6 x 100 mL
1 1300 99 10 917	R	10 x 60 mL
1 1300 99 90 314	R	12 x 25 mL
1 1300 99 10 030	R	6 x 3 mL Standard

Intérêt clinique [1,2]

Le cholestérol est un composant des membranes cellulaires, synthétisé par les cellules du corps et absorbé par l'alimentation, il sert de précurseur pour les hormones stéroïdes et les acides biliaires.

Le cholestérol est transporté dans le plasma par les lipoprotéines, complexes formés entre les lipides et les apolipoprotéines. Il existe quatre classes de lipoprotéines : les lipoprotéines de basse densité (LDL), les lipoprotéines de haute densité (HDL), les lipoprotéines de très basse densité (VLDL) et les chylomicrons. Le LDL est impliqué dans le transport du cholestérol vers les cellules périphériques, alors que le HDL est responsable de la remontée du cholestérol vers les cellules. Les quatre classes de lipoprotéines sont différemment impliquées dans l'athérosclérose coronarienne. Le cholestérol LDL contribue à la formation de la plaque athéromateuse dans l'intima artérielle; il est fortement associé aux maladies coronariennes et à la mortalité qui s'y rapporte. Même avec une valeur de cholestérol total dans le domaine de référence, une concentration accrue en cholestérol LDL traduit un risque élevé. Le cholestérol HDL joue un rôle protecteur en gênant la formation de la plaque d'athérome et montre une relation inverse vis-à-vis de la prévalence des affections coronariennes. De fait, des valeurs basses en cholestérol HDL constituent un facteur de risque indépendant.

La mesure isolée du taux de cholestérol total est utilisée au titre du dépistage. Pour une meilleure évaluation du risque, il est nécessaire d'y adjoindre la détermination du cholestérol HDL et du cholestérol LDL. Plusieurs essais cliniques contrôlés menés ces dernières années, basés sur l'alimentation, le style de vie et/ou différents médicaments (en particulier les inhibiteurs de la HMG CoA réductase [statines]) ont montré qu'un abaissement des taux de cholestérol total et de cholestérol LDL réduit de façon drastique le risque d'affections coronariennes [2].

Méthode

Test colorimétrique enzymatique « CHOD-PAP »

Principe

Détermination du cholestérol après l'hydrolyse enzymatique et l'oxydation [3,4]. L'indicateur colorimétrique est la quinone imine résultant de l'action de la peroxydase sur la 4-aminoantipyrine, en présence de phénol et de peroxyde d'hydrogène (Réaction de Trinder) [3].

Ester de cholestérol + H₂O $\xrightarrow{\text{CHE}}$ Cholestérol + Acides gras

Cholestérol + O₂ $\xrightarrow{\text{CHO}}$ Cholestérol-3-one + H₂O₂

2 H₂O₂ + Amino-4-Antipyrine + Phénol $\xrightarrow{\text{POD}}$ Quinone imine + 4 H₂O

Réactifs

Composants et Concentrations

Réactif :

Tampon de Good	pH 6,7	50 mmol/L
Phénol		5 mmol/L
Amino-4-Antipyrine		0,3 mmol/L
Cholestérol estérase (CHE)		≥ 200 U/L
Cholestérol oxydase (CHO)		≥ 50 U/L
Peroxydase		≥ 3 kU/L
Standard :	2,0 g/L (5,2 mmol/L)	

Préparation et Conservation des réactifs

Le réactif et le standard sont stables jusqu'à la fin du mois de la date de péremption indiquée, conservé entre +2 °C et +8 °C en évitant toute contamination. Ne pas congeler le réactif ! Protéger le réactif et le standard de la lumière !

Note : Il est à noter que la mesure n'est pas influencée par des éventuels changements de couleurs, aussi longtemps que l'absorbance du réactif est < 0,3 à 546 nm.

Avertissements et précautions d'emploi

1. Le réactif contient de l'azide de sodium (0,95 g/L) comme conservateur. Ne pas avaler ! Éviter le contact avec la peau et les muqueuses.
2. Standard : Attention. H302 Nocif en cas d'ingestion. H317 Peut provoquer une allergie cutanée. H319 Provoque une sévère irritation des yeux. P264 Se laver les mains et le visage soigneusement après manipulation. P280 Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/du visage. P302+352 En cas de contact avec la peau : laver abondamment à l'eau/au savon. P337+P313 Si l'irritation oculaire persiste : consulter un médecin.
3. Dans de très rares cas, des spécimens de patients souffrant de gammopathie peuvent produire des valeurs faussées [8].
4. La N-acétylcystéine (NAC), l'acétaminophène et les médicaments métamizole conduisent aux résultats faussement bas dans les spécimens de patients.
5. Merci de vous référer aux fiches de sécurité et prendre les précautions nécessaires pour l'utilisation de réactifs de laboratoire. Pour le diagnostic, les résultats doivent toujours être exploités en fonction de l'historique médical du patient, des examens cliniques ainsi que des résultats obtenus sur d'autres paramètres.
6. Uniquement à usage professionnel !

Élimination des déchets

Se référer aux exigences légales nationales.

Préparation des réactifs

Le réactif et le standard sont prêts à l'emploi.

Matériels requis mais non fournis

Solution NaCl 9 g/L
Équipement général de laboratoire

Spécimen

Sérum, plasma recueilli sur héparine ou EDTA

Stabilité [6] : 7 jours entre +20 °C et +25 °C
7 jours entre +4 °C et +8 °C
3 mois à -20 °C

Congélation unique !

Éliminer les échantillons contaminés !



Mode opératoire

Des notices d'application adaptées aux systèmes automatisés sont disponibles sur demande.

Longueur d'onde 500 nm, Hg 546 nm
Trajet optique 1 cm
Température de mesure entre +20 °C et +25 °C/à +37 °C
Mesure Contre le blanc réactif

	Blanc	Échantillon/ Standard
Échantillon/Standard	-	10 µL
Eau distillée	10 µL	-
Réactif	1000 µL	1000 µL
Mélanger, incubé pendant 20 min. entre +20 °C et +25 °C, ou 10 min. à +37 °C. Lire l'absorbance contre le blanc réactif dans un délai de 60 min.		

Calcul

Avec standard ou calibrant

$$\text{Cholestérol [g/L]} = \frac{A/\text{min Échantillon}}{A/\text{min Calibrant}} \times \text{Conc. Calibrant [g/L]}$$

Facteur de conversion

Cholestérol [g/L] x 2,586 = Cholestérol [mmol/L]

Calibrants et Contrôles

Pour la calibration des systèmes photométriques automatisés, le calibrant TruCal U de DiaSys est recommandé. Les valeurs du calibrant sont établies par rapport à la méthode de référence chromatographie en phase gazeuse – dilution isotopique spectrométrie de masse (GC-IDMS). Pour le contrôle de qualité interne, les contrôles DiaSys TruLab N et P ou TruLab L devraient être utilisés. Chaque laboratoire établira la procédure à suivre si les résultats se situent en dehors des limites de confiance.

	Référence	Taille coffret
TruCal U	5 9100 99 10 063	20 x 3 mL
	5 9100 99 10 064	6 x 3 mL
TruLab N	5 9000 99 10 062	20 x 5 mL
	5 9000 99 10 061	6 x 5 mL
TruLab P	5 9050 99 10 062	20 x 5 mL
	5 9050 99 10 061	6 x 5 mL
TruLab L Niveau 1	5 9020 99 10 065	3 x 3 mL
TruLab L Niveau 2	5 9030 99 10 065	3 x 3 mL

Performances

Domaine de mesure

Le test a été développé pour la détermination des concentrations de cholestérol dans un domaine de mesure compris entre 0,03 et 7,50 g/L (0,08 – 19,4 mmol/L). Au delà de cet intervalle, diluer le spécimen 1 + 4 avec de la solution de chlorure de sodium (9 g/L) et multiplier le résultat par 5.

Spécificité/Interférences

Aucune perturbation n'a été observée par la présence d'acide ascorbique jusqu'à 50 mg/L, de bilirubine jusqu'à 200 mg/L, d'hémoglobine jusqu'à 2 g/L et de lipémie jusqu'à 20 g/L de triglycérides. Pour plus d'information au sujet des interférences, voir Young DS [7].

Sensibilité/Limite de détection

La limite basse de détection est de 0,03 g/L (0,08 mmol/L).

Etude de précision (à +37 °C)

Intra série N = 20	Moyenne [g/L]	DS [g/L]	CV [%]
Échantillon 1	1,08	0,0176	1,62
Échantillon 2	2,36	0,0145	0,61
Échantillon 3	2,54	0,0157	0,62

Inter série N = 20	Moyenne [g/L]	DS [g/L]	CV [%]
Échantillon 1	1,04	0,0119	1,14
Échantillon 2	2,11	0,0257	1,22
Échantillon 3	2,45	0,0228	0,93

Comparaison de méthodes

Une comparaison du Cholestérol FS de DiaSys (y) avec une méthode disponible sur le marché (x), réalisée sur 78 échantillons, a donné les résultats suivants :

$$y = 1,00 x - 0,025 \text{ g/L}$$

Coefficient de corrélation : $r = 0,995$

Valeurs usuelles [5]

Souhaitable	≤ 2,00 g/L (5,2 mmol/L)
Limite de risque	2,00 – 2,40 g/L (5,2 – 6,2 mmol/L)
Risque élevé	> 2,40 g/L (> 6,2 mmol/L)

Chaque laboratoire devrait vérifier si les valeurs usuelles sont transmissibles à sa propre population patiente et déterminer ses propres valeurs de référence si besoin.

Interprétation clinique

Le Comité Européen pour la Prévention Coronarienne recommande d'abaisser la concentration de cholestérol total à moins de 1,90 g/L (5,0 mmol/L) et de LDL-cholestérol à moins de 1,15 g/L (3,0 mmol/L) [2].

Références bibliographiques

- Rifai N, Bachorik PS, Albers JJ. Lipids, lipoproteins and apolipoproteins. In: Burtis CA, Ashwood ER, editors. Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed. Philadelphia: W.B Saunders Company; 1999. p. 809-61.
- Recommendation of the Second Joint Task Force of European and other Societies on Coronary Prevention. Prevention of coronary heart disease in clinical practice. Eur Heart J 1998; 19: 1434-503.
- Artiss JD, Zak B. Measurement of cholesterol concentration. In: Rifai N, Wamick GR, Dominiczak MH, eds. Handbook of lipoprotein testing. Washington: AACC Press, 1997; p. 99-114.
- Deeg R, Ziegenhorn J. Kinetic enzymatic method for automated determination of total cholesterol in serum. Clin Chem 1983; 29: 1798-802.
- Schaefer EJ, McNamara J. Overview of the diagnosis and treatment of lipid disorders. In: Rifai N, Wamick GR, Dominiczak MH, eds. Handbook of lipoprotein testing. Washington: AACC press, 1997; p. 25-48.
- Guder WG, Zawta B et al. The Quality of Diagnostic Samples. 1st ed. Darmstadt: GIT Verlag; 2001. p. 22-3.
- Young DS. Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests. 5th ed. Volume 1 and 2. Washington, DC: The American Association for Clinical Chemistry Press 2000.
- Bakker AJ, Mücke M. Gammopathy interference in clinical chemistry assays: mechanisms, detection and prevention. ClinChemLabMed 2007;45(9):1240-1243.

Fabricant

DiaSys Diagnostic Systems GmbH
Alte Strasse 9 65558 Holzheim (Allemagne)

Importateur en France

DiaSys Distribution France Sarl
Cap Gamma
ZAC Euromédecine II
1682, Rue de la Valsière
34790 GRABELS

Lampiran 30. Surat jalan



PT. FIRST MEDIPHARMA
Jalan Raya Sumorame 41 Candi - Sidoarjo 61271, Jawa Timur, Indonesia
Phone : (62-31) 896 3818 Fax. : (62-31) 896 6839



Sidoarjo , 10 Februari 2017

SURAT JALAN

No. : 006/FM/II/2017

Kepada Yth ,
Dekan Universitas Setia Budi
Fakultas Farmasi
Di Tempat

Dengan hormat ,

Bersama ini kami kirirkan bahan baku dari PT. First Medipharma untuk kepentingan penyelesaian penelitian tugas akhir mahasiswa Program studi S1 Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
Atas nama:

Nama	NIM
Rizka Despianty	19133960A
Lilik Kartini	19133970A
Vianda Ekta Putri	19133924A
Marwin	19133939A
Karmila	19133721A

Adapun bahan baku tersebut adalah :

No.	Nama Bahan	Satuan	Jumlah
1.	Glibenclamde	gram	5
2.	Simvastatin	gram	2

Beserta CoA-nya

Demikian surat dari kami mohon diterima dengan baik, dan terima kasih

Penerima

(Vianda)

Pengirim

M. Malik 10/02/17
M. Malik, SSi, Apt
Production Manager