

**PENGARUH KOMBINASI EKSTRAK ETANOL BAWANG DAYAK
(*Eleutherine bulbosa*) DAN KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanii*)
TERHADAP KADAR SOD-MDA HEPAR MENCIT DISLIPIDEMIA**

SKRIPSI

Oleh :
ZAKIA ALYA NOOR AZIZAH
NIM. 14620040



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**

**PENGARUH KOMBINASI EKSTRAK ETANOL BAWANG DAYAK
(*Eleutherine bulbosa*) DAN KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanii*)
TERHADAP KADAR SOD-MDA HEPAR MENCIT DISLIPIDEMIA**

SKRIPSI

Oleh :
ZAKIA ALYA NOOR AZIZAH
NIM. 14620040



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**

**PENGARUH KOMBINASI EKSTRAK ETANOL BAWANG DAYAK
(*Eleutherine bulbosa*) DAN KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanii*)
TERHADAP KADAR SOD-MDA HEPAR MENCIT DISLIPIDEMIA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada :
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh :
ZAKIA ALYA NOOR AZIZAH
NIM. 14620040

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2019**

**PENGARUH KOMBINASI EKSTRAK ETANOL KAYU MANIS
(*Cinnamomum burmannii*) DAN BAWANG DAYAK (*Eleutherine bulbosa*)
TERHADAP KADAR SOD – MDA HEPAR MENCIT DISLIPIDEMIA**

SKRIPSI

Oleh :
ZAKIA ALYA NOOR AZIZAH
NIM. 14620040

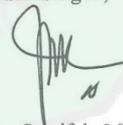
Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal 22 juni 2019

Pembimbing I,



Dr. Hj. Retno Susilowati
NIP. 19671113 199402 2 001

Pembimbing II,



Umayyatus Syarifah, M.A.
NIP. 19820925 200901 2 005



Mengetahui
Ketua Jurusan Biologi,

Romaidi, M.Si, D.Sc
NIP. 19810201 200901 1 019

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH KOMBINASI EKSTRAK ETANOL KAYU MANIS
(*Cinnamomum burmanii*) DAN BAWANG DAYAK (*Eleutherine bulbosa*)
TERHADAP KADAR SOD – MDA HEPAR MENCIT DISLIPIDEMIA

SKRIPSI

Oleh :
ZAKIA ALYA NOOR AZIZAH
NIM. 14620040

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal 25 Juni 2019

Susunan Dewan Penguji		Tanda Tangan
1. Penguji Utama :	<u>Dr. drh. Hj. Bayvinatul Muchtaromah, M.Si</u> NIP. 19710919 200003 2 001	()
2. Ketua :	<u>Kholifah Holil, M.Si</u> NIP. 19751106 200912 2 002	()
3. Sekretaris :	<u>Dr. Hj. Retno Susilowati</u> NIP. 19671113 199402 2 001	()
4. Anggota :	<u>Umaiyatus Syarifah, M.A.</u> NIP. 19820925 200901 2 005	()

Mengetahui dan Mengesahkan

Ketua Jurusan Biologi,

**Romadh, M.Si, D.Sc**

NIP. 19810201 200901 1 019

ORISINALITAS PENELITIAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp. / Fax (0341) 558993

FORMAT

PENGESAHAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, kami pembimbing skripsi dari mahasiswa :

1. Nama Lengkap : Zakia Alya Noor Azizah
2. Nomor Induk Mahasiswa : 14620040
3. Jurusan : Biologi
4. Judul Skripsi : Pengaruh Kombinasi Ekstrak Etanol 70% Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa*) dan Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) Terhadap Hepar Mencit Dislipidemia yang Diinduksi Pakan HFD (*High Fat Diet*)

Telah menyetujui dan mengesahkan penulisan skripsi mahasiswa tersebut dan siap diujikan di depan majelis.

Pembimbing I,



Dr. Hj. Retno Susilowati
NIP. 19671113 199402 2 001

Pembimbing II,



Umaiatus Syarifah, M.A.
NIP. 19820925 200901 2 005

ORISINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Zakia Alya Noor Azizah

NIM : 14620040

Jurusan : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Penelitian : Pengaruh Kombinasi Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa*) dan Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) Terhadap Kadar SOD-MDA Hepar Mencit Dislipidemia

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, Juni 2019
Yang membuat pernyataan



Zakia Alya Noor Azizah
NIM. 14620040

MOTTO

Boleh jadi kamu MEMBENCI sesuatu,

PADAHAL

ia amat BAIK bagimu,
dan boleh jadi (pula) kamu MENYUKAI sesuatu,

PADAHAL

itu amat BURUK bagimu,
*Allah yang mengetahui, sedang
kamu tidak mengetahui*

(QS. AL BAQARAH 216)

SKRIPSI

Bukanlah SEGALANYA dalam hidup tetapi jika kau tak
melewatinya kau TAK AKAN PERNAH TAU SEGALA HAL
dalam hidupmu

Karena "SKRIPSI"

Merupakan salah satu dari sejuta rangkaian tahapan proses
PENDEWASAAN

Zakia Alya Noor Azizah

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan Mengucapkan Rasa Syukur



Dengan usaha, kerja keras, doa dan syukur yang teramat besar

Ku persembahkan sebuah karya sederhana untuk:

Ibuku (Nurul Fadhillah) sang M.Si (Master Segala Ilmu) dan Ayahku (Jussaq Noor Hamdani) yang telah sabar mendidik, mendukung, mendoakan dan memberikan segalanya untuk penulis semoga Allah senantiasa memberkati dan merahmatinya.

Guru - Guru yang saya muliakan dan semua guru yang selalu sabar menasehati mendukung dan mengingatkan setiap langkah dan keputusan yang penulis ambil.

Adik-adikku tercinta, dik Ima, dik Hussein, dik Fikar yang selalu menjadi penyemangat serta motivasi terkuat dalam hidup penulis.

Seseorang yang selalu ada untuk saya dari pertama perjuangan studi saya hingga akhir

Kakak-kakak sepupuku yang kusayangi, mas Azzam, magans Deri, mas Aldi, mbak Farah, mbak ummi yang selalu menasehati, memberikan semangat, serta tempat berkeluh kesah.

Bapak, Ibu dosen, laboran dan staf administrasi jurusan biologi, yang senantiasa meluangkan waktu untuk mendidik dan memberikan ilmu serta pengalaman yang luar biasa kepada penulis.

Teman - teman dan adek - adek asisten laboratorium yang telah memberikan banyak pelajaran Rabeika Fatimah, Yunita Indawati, dan Fatin Nida Kuntari my best friend yang selalu menemani, memotivasi, serta bersama-sama berjuang dalam menyelesaikan studi.

Teman-teman HMJ Biologi "Semut Merah", terimakasih untuk pengalaman berharganya.

Kakak-kakak, Teman-teman, Adek-adek Tim Soal Olimpiade Biologi, terimakasih telah menjadi bagian dalam perjalanan kisah penulis, semoga acara Olimpiade Biologi dengan bertahun soal semakin berkualitas.

Teman-teman Biologi Telomer 2014 UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, banyak pelajaran berharga yang dapat penulis ambil hikmahnya.

Teman-teman semua terima kasih atas semua dukungannya dalam membantu menyelesaikan skripsi ini baik berupa materil maupun moril.

"Ucapan terima kasih dari penulis tak akan cukup untuk membalasnya, semoga Allah SWT memberikan balasan yang baik berupa amal kebaikan dan surga, Aamiin"

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat Allah karena atas rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Kombinasi Ekstrak Etanol 70 % Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) dan Bawang Dayak (*Eleuterin Bulbosa*) Terhadap Kadar SOD (Super Oxide Dismutase) – MDA (Malondi Aldehid) Hepar Mencit Dislipidemi”. Shalawat beriring salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Agung Muhammad, yang selalu kita nantikan syafa'atnya hingga hari kiamat. Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang membantu dan mendukung dalam penyelesaian skripsi ini. Untuk itu, iringan doa dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Abdul Haris, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
2. Dr. Sri Harini M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
3. Romaidi, M.Si, D.Sc selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
4. Dr. Hj. Retno Susilowati selaku Dosen Pembimbing Fakultas, karena atas bimbingan, pengarahan, dan kesabarannya sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Umaiatus Syarifah, M.A. selaku Dosen Pembimbing Agama, karena atas bimbingan, pengarahan, dan kesabarannya sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Ibu Kholifah Holil, M.Si selaku dosen wali yang selalu memberikan motivasi kepada penulis selama menempuh studi di Universitas Islam Negeri (UIN) Maliki Malang. Terima kasih atas waktu, bimbingan, arahan dan kesabaran selama membimbing penulis.
7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah mengajarkan banyak hal dan memberikan pengetahuan yang luas kepada penulis. Seluruh laboran dan

staf administrasi Biologi (Mas Hatif) atas segala kontribusinya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

8. Kedua orangtua dan segenap keluarga tercinta yang senantiasa memberikan do'a dan restunya kepada penulis dalam menuntut ilmu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan, namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah khazanah Ilmu Pengetahuan serta bermanfaat kepada para pembaca khususnya kepada penulis secara pribadi.

Amin Ya Rabbal Alamin

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Malang, 25 Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ORISINALITAS PENELITIAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
ABSTRAK	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Hipotesis	8
1.5 Manfaat	9
1.6 Batasan Masalah	9
BAB II. KAJIAM TEORI	11
2.1 Dislipidemia	11
2.1.1 Pengertian	11
2.1.2 Gejala Dislipidemia	11
2.1.3 Klasifikasi Dislipidemia	11
2.1.4 Faktor Penyebab Dislipidemia	12
2.1.5 Akibat Dislipidemia	12
2.1.6 Obat Dislipidemia	12
2.1.6.1 Kelompok Statin	12
2.2 HFD (<i>High Fat Diet</i>)	14
2.2.1 Lemak Ayam	15
2.2.2 Kuning Telur Burung Puyuh	15
2.2.3 PTU	16
2.3 Mencit	17
2.3.1 Definisi	17
2.3.2 Ciri	17
2.3.3 Klasifikasi	18
2.4 Hepar	18
2.5 Radikal Bebas	20
2.6 Antioksidan	22
2.6.1 Klasifikasi Antioksidan	22
2.7 Tinjauan Botani Bawang Dayak	26
2.7.1 Klasifikasi Tumbuhan	26
2.7.2 Sinonim	26
2.7.3 Nama Daerah	26
2.7.4 Morfologi	26
2.7.5 Kandungan Kimia	29
2.7.5.1 Metabolit Primer	29
2.7.5.2 Metabolit Sekunder	29
2.8 Tinjauan Botani Kayu Manis	37

2.8.1 Klasifikasi Tumbuhan	37
2.8.2 Sinonim	37
2.8.3 Nama Daerah	37
2.8.4 Morfologi	38
2.8.4 Kandungan Kimia	39
2.9 CMC-Na	40
2.10 Ekstraksi	42
2.10.1 Pengertian Ekstraksi	42
2.10.2 Pembagian Ekstraksi	43
2.11 Hubungan Antara Kombinasi Ekstrak Kayu Manis dan Bawang Dayak Terhadap Kadar SOD-MDA di Hepar Mencit Dislipidemia	43
BAB III METODE PENELITIAN	45
3.1 Jenis Penelitian	45
3.2 Variabel Penelitian	45
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	46
3.4 Subjek Penelitian	47
3.4.1 Populasi	47
3.4.2 Sampel	47
3.6 Alat dan Bahan	48
3.6.1 Alat	48
3.6.1.1 Perawatan Mencit	48
3.6.1.2 Pembuatan Ekstrak	48
3.6.1.3 Pemberian Perlakuan	48
3.6.1.4 Pemberian Ekstrak pada Mencit	48
3.6.1.5 Pengecekan SOD-MDA pada Hepar Mencit	48
3.6.2 Bahan	48
3.6.2.1 Perawatan Mencit	48
3.6.2.2 Pembuatan Ekstrak	49
3.6.2.3 Pemberian Perlakuan	49
3.6.2.4 Pemberian Ekstrak pada Mencit	49
3.6.2.5 Pengecekan SOD-MDA pada Hepar Mencit	49
3.6.2.6. Pengecekan MDA pada Hepar Mencit	49
3.7. Kegiatan Penelitian	49
3.7.1 Tahap Persiapan	49
3.7.2 Pembuatan dan Pemberian Perlakuan	51
3.7.2.1 Pembuatan Simplisia	51
3.7.2.2 Pembuatan Ekstrak	52
3.7.2.3 Penentuan dan Pembuatan Dosis Perlakuan	53
3.7.2.4 Pemberian Perlakuan	53
3.6.2.2 Tahap Pengambilan Data	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	59
4.1 Kadar SOD (<i>Superoxide Dismutase</i>)	59
4.2 Kadar MDA (<i>Malondialdehyde</i>)	66

4.3 Berat Hepar	73
BAB V PENUTUP	80
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	93



DAFTAR TABEL	
Tabel 2.1 Tahapan-Tahapan Proses Peroksida Lipid.....	21
Tabel 2.2 Hasil Penapisan Ekstrak Air dan Etanol Umbi Bawang dayak	31
Tabel 2.3 Hasil Screening Fitokimia Penapisan Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak	32
Tabel 4.1 Rerata dan Standart Deviasi Kadar (unit/ml) SOD.....	60
Tabel 4.2 Uji BNJ 5 % Kadar ($\mu\text{g/ml}$) MDA.....	67
Tabel 4.3 Uji BNJ 5% Berat Hepar.....	74



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Homeostasis Redoks	19
Gambar 2.2 Skema Mekanisme Umum pada Stress Oksidatif	19
Gambar 2.3 Skema Mekanisme Umum pada Stress Oksidatif	20
Gambar 2.4 Skema Mekanisme SOD	24
Gambar 2.5 Bawang Dayak	29
Gambar 2.6 Umbi bawang Dayak	29
Gambar 2.7 Senyawa Fenolat dari Golongan Naftokuinon	36
Gambar 2.8 Reaksi Turunan Kuinon sebagai Antioksidan	36
Gambar 4.1 Rerata Kadar SOD Hepar Mencit Dislipidemia	59
Gambar 4.2. Rerata Kadar MDA Hepar Mencit Dislipidemia.....	66
Gambar 4.3. Rerata Berat Hepar Mencit	73



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Koleksi Tanaman di Materia Medika	93
Lampiran 2. Proses Ekstraksi Tanaman Kayu Manis	94
Lampiran 3. Perawatan, Induksi HFD (High Fat Diet).....	94
Lampiran 4. Pembedahan dan Pengambilan Organ Hepar	96
Lampiran 5. Tabel Rangkaian Waktu Perlakuan	97
Lampiran 6. Kerangka Rancangan Penelitian	97
Lampiran 7. Kerangka Konsep Penelitian	98
Lampiran 8. Penentuan dan Perhitungan Dosis	98
Lampiran 9. Perhitungan dan Penentuan Na-CMC	99
Lampiran 10. Pembuatan Larutan Stok pada HFD (High Fat Diet)	99
Lampiran 11. Perhitungan Larutan Stok Obat Atorvstatin	100
Lampiran 12. Uji Normalitas menggunakan Tes Kolmogorov Smirnov	101
Lampiran 13. Uji Homogenitas menggunakan Tes Homogenitas	102
Lampiran 14. Uji Anova dengan Tes One Way Anova	102
Lampiran 15. Uji Lanjut dengan Tes Tukey HSD	103
Lampiran 16. Data Kadar SOD	105
Lampiran 17. Uji Lanjut Games-Howell	106

Pengaruh Kombinasi Ekstrak Etanol Kayu Manis dan Bawang Dayak terhadap Kadar SOD-MDA Hepar Mencit Dislipidemia

Zakia Alya N. A., Retno Susilowati, Umayyatus Syarifa

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh efektifitas kombinasi ekstrak etanol 70% kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) terhadap kadar SOD (*Superoxide Dismutase*)-MDA (*Malondialdehyde*) hepar mencit (*Mus musculus*) dislipidemia. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 5 ulangan dimana peneliti memberikan perlakuan terhadap sampel yaitu berupa hewan coba mencit (*Mus musculus*) di laboratorium. Penelitian ini terbagi menjadi 6 perlakuan yakni : kontrol normal, kontrol positive, kontrol negative, perlakuan I dosis (50 : 50) mg/ 25 g BB, perlakuan II dosis (100 : 100) mg/ 25 g BB, perlakuan III (150 : 150) mg/ 25 g BB. Bahan pembuatan kombinasi ekstrak terdiri dari ekstrak kayu manis dan bawang dayak (sesuai dengan dosis), 0,35 ml Na CMC 0,1 %, 350 ml aquades. Selain itu, bahan pembuatan HFD (*High Fat Diet*) yakni kuning telur burung puyuh, lemak ayam, PTU (Propiltiourasil). Data yang diperoleh menggunakan uji ANOVA selang kepercayaan 95 %. Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan kominasi ekstrak kayu manis dan bawang dayak berpengaruh terhaap kadar MDA dan berat Hepar. Tetapi kadar SOD tidak . Dosis yang menunjukkan kadar SOD tertinggi adalah dosis kombinasi 150ml/gBB sedangkan MDA paling rendah adalah 150 ml/ 25 g BB.

Kata Kunci : bawang dayak, dislipidemia, ekstrak, hepar, kayu manis,

kombinasiEffectiveness of Combination of 70% Ethanol Extract of Cinnamon
Stems and Dayak Onion Bulbs on Liver SOD-MDA Levels in Dyslipidemia Mice

Zakia Alya N. A., Retno Susilowati, Umayyatus Syarifa

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the combination effectiveness of 70% ethanol extract cinnamon bark (*Cinnamomum burmanii*) and dayak onion tuber (*Eleutherine bulbosa*) on levels of SOD (Superoxide Dismutase) -MDA (Malondialdehyde) liver dyslipidemia mice (*Mus musculus*). This study was a laboratory experimental study that used a Completely Randomized Design (CRD) with 6 treatments and 5 replications where the researchers treated the sample in the form of mice (*Mus musculus*) in the laboratory. This study was divided into 6 treatments: normal control, positive control, negative control, treatment I dose (50: 50) mg / 25 g BB, treatment II dose (100: 100) mg / 25 g BB, treatment III (150: 150) mg / 25 g BB. The ingredients for the combination extract consist of cinnamon extract and dayak onion (according to the dosage), 0.35 ml 0.1% CMC Na, 350 ml distilled water. In addition, the ingredients for making HFD (High Fat Diet) are quail egg yolks, chicken fat, PTU (Propiltiourasil). Data obtained using the ANOVA test confidence interval of 95% and significance test using SPSS. Based on the results of statistical analysis showing the comission of cinnamon extract and dayak onion affect the MDA level and the weight of the liver. But the ecstasy has no effect on the liver SOD liver. The highest dose for SOD is 150 ml / gBB, while the lowest MDA is 150 ml / 25 g BB.

Keywords: dyslipidemia, liver, dayak onion, cinnamon, combination, extract

فعالية تركيبات استخراج الإيثانول 70 % جلد ينبع القرفة ومصباح البصل دايك مستويات SOD-MDA الكبدية في الفئران دسليبيديما

زكية عليان أ. ، ريتنو سوسلواتي ، أميتس ساريفا

الملخص

هذا البحث تهدف لمعرفة تأثير فاعلية مزيج مستخلص الإيثانول 70% لحاء القرفة (*Cinnamomum burmanii*) والبصل دايك درنة (*Eleutherine bulbosa*) ضد مستويات (*Superoxide SOD - Dismutase*) MDA (*Malondialdehyde*) الفئران الكبد (*Mus musculus*) دسليبيديما. هذا البحث هو البحث مختبر تجريبي يستخدم استكمال تصميم عشوائي (RAL) مع 6 علاجات و 5 مكررات حيث يعطي الباحث العلاج العينة في شكل حيوانات ، جرب الفئران (*Mus musculus*) في المختبر. هذا البحث مقسمة إلى 6 علاجات ، وهي: السيطرة العادية ، السيطرة الإيجابية ، السيطرة السلبية ، أعطيت جرعة (50:50) ملغم / 25 جم من وزن الجسم ، علاج جرعة ثانية (100:100) ملغم / 25 جم BB ، علاج III (150:150) ملغم / 25 جم BB . المكونات لصنع مجموعات استخراج يتكون من مستخلص القرفة والبصل (وفقا للجرعة)، 0.35 مل من 0.1 % CMC Na ، 350 مل من الأكوخ. الى جانب ذلك، مكونات لصنع (*High Fat Diet*) HFD وهي صفار البيض السمان والدهون والدجاج ، (*Propiltiourasil*) PTU. البيانات التي تم الحصول عليها باستخدام اختبار ANOVA فاصل الثقة 95 % واختبار الأهمية باستخدام SPSS . بناء على نتائج التحليل الإحصائي عرض مزيج لحاء القرفة (*Cinnamomum burmanii*) والبصل دايك درنة (*Eleutherine bulbosa*) التأثير على مستويات MDA والكبد الثقيل. لكن المستخلص لم يكن له أي تأثير على مستويات SOD في الكبد الجرعة التي تشير إلى مستويات SOD الأعلى هو جرعة المكون 150ml/gBB في حين أدنى MDA هو 0.25 g / 150 ml BB

الكلمات المفتاحية: البصل دايك ، دسليبيديما ، المستخلص ، الكبد ، القرفة ، مزيج

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Allah menganjurkan manusia tentang pola hidup proporsional akan rutinitas asupan makanan. Hal ini tertulis dalam surat At thaha (20) : 81.

كُلُوا مِنْ طَيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَلَا تَطْغَوْا فِيهِ فَيَحِلَّ عَلَيْكُمْ غَضَبِي وَمَنْ يَحِلَّ عَلَيْهِ
غَضَبِي فَقَدْ هَوَىٰ ﴿٨١﴾

Artinya : “ *Makanlah dari Rezeki yang baik yang telah Kami rezekikan kepada kalian, dan janganlah kalian melampaui batas di dalamnya, yang menyebabkan kemarahanKu menimpa kalian. Barang siapa ditimpa kemarahanKu. Sungguh binasalah ia*” (Q.S. At thaha (20) : 81).

Kata طَيِّبَاتٍ dalam makanan memiliki makna proporsional, sehat, baik, dan aman (Shihab, 2002). Arti Proporsional sebagai sifat penyesuaian kadar atau kebutuhan subjek yaitu tidak berlebihan dalam segala proses sehingga tercipta keseimbangan dan keselarasan (Mahran, 2005). Qarni’ (2008) menambahkan bahwa pengajaran sifat proporsional yang dimaksudkan dalam surat At thaha ayat 81 mengarah pada konsumsi asupan makanan sehari-hari.

Ayat tersebut juga mengandung lafadz لَا تَطْغَوْا yang artinya jangan kau berlebih-lebihan. Menurut Al-Mubarakfuri (2009) dalam tafsir ibnu katsir bahwa Allah memerintahkan sebagian rezeki (makanan) yang baik telah diturunkan kepada kalian untuk dikonsumsi dan tidaklah kalian bersikap serakah terhadapnya, dengan cara memakainya melebihi dari kebutuhan kalian maka kalian berarti melanggar perintah-Ku. Kebiasaan pola makan yang melampaui batas dapat memicu datangnya berbagai penyakit (Depkes, 2010), satu diantaranya yaitu dislipidemia (Arif, 2010).

Indonesia memiliki sekitar 36 juta penduduk yang sebesar 18% dari penduduknya mengalami kelainan fraksi lipid dalam darah (Jempormase, 2016). Hasil survey Hariyanto (2012) menyajikan bahwa kasus dislipidemia berat tertinggi terjadi di Indonesia. Prevalansi kota tertinggi terletak pada Jakarta dan Padang sebesar >56%. Menurut Riskesdas (2013) menambahkan bahwa faktor resiko penyebab dislipidemia berdasarkan jenis kelamin pasien dislipidemia perempuan (11,7%) lebih rendah dibandingkan laki-laki (15,1%).

Adapun menurut Setyoko (2013) menjelaskan bahwa prosentase faktor penyebab penyakit dislipidemia sebesar 80% dari pola hidup yang tidak sehat dan 20 % dari genetik (turunan). Dislipidemia adalah penyakit yang ditandai dengan adanya peningkatan ataupun penurunan fraksi lipid dalam plasma dari keadaan normal disebabkan kelainan pada metabolisme lipid (Monika, 2014). Jenis fraksi lipid yang menjadi faktor utama dislipidemia, yaitu: penurunan kadar HDL (*High Density Lipoprotein*), peningkatan kadar trigliserida, peningkatan kadar kolesterol, peningkatan kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) (Pramono, 2009). Hasil fraksi lipid yang berasal dari produksi lokal dan asupan makanan akan ditransportasikan ke hepar (Isdadiyanto, 2009).

Kasron (2012) berpendapat bahwa asupan makanan merupakan faktor utama dari progressif fraksi lipid. Maka perlakuan yang diberikan pada mencit dengan induksi pakan HFD (*High Fat Diet*) berupa kuning telur puyuh dan lemak ayam secara oral sebanyak 0,35 ml/ 25 g BB selama 28 hari. HFD (*High Fat Diet*) berfungsi pemacu enzim HMG-KoA reduktase dan inhibitor terhadap enzim lipoprotein lipase (Zarzecki, 2014), sehingga enzim kofaktor apoC-II dapat

mempercepat hidrolisis lemak (Sudoyo, 2009). Munaf (2009) menambahkan bahwa HMG-KoA reduktase berperan dalam metabolisme lemak, HMG-KoA diubah menjadi asam mevalonat, kemudian lemak ditransformasi menjadi asam lemak tak jenuh yang akan disalurkan ke hepar (Hart, 2008).

Penghambatan enzim lipoprotein lipase akan menurunkan sintesis, ekskresi apo-lipoprotein B, serta dapat mengurangi kecepatan transpor lemak hepar (Heksa, 2010), akibatnya sel dan jaringan hepar mengalami penumpukan lemak (Mukholifah, 2015). Wu (2009) menambahkan bahwa tumpukan lemak yang berlebihan dapat mengaktivasi beta oksidasi asam lemak mitokondria karena desensitisasi dari *carnitine palmitoyltransferase* (CPT-I), CPT-I merupakan gerbang yang mengatur masuknya asam lemak rantai panjang ke dalam mitokondria. Ketidakseimbangan elektron orbital berpasangan akibat dari teraktivasinya beta oksidasi menyebabkan radikal bebas hingga terbentuklah ROS (Winarti, 2010).

Hepar adalah organ utama yang diinfeksi oleh ROS (*Reactive Oxygen Species*) (Sanchez-Valle, 2012). Ketika lemak tak jenuh PUFA (*Polyunsaturated Fatty Acid*) berlebih akan berikatan ROS (*Reactive Oxygen Species*) mengakibatkan stress oksidatif (Rusmiati, 2012). Stress oksidatif merupakan suatu keadaan yang terjadi akibat ketidakseimbangan prooksidan dan antioksidan menyebabkan kerusakan oksidatif pada makromolekul seluler (Puspitasari, 2016).

Manco (2008) menerangkan bahwa stress oksidasi dalam hepar pada penderita dislipidemia berakibat pada kematian sel, infiltrasi sel inflamasi, NAFLD (*Non Alcoholic Fatty Liver Disease*) atau perlemakan hepar yang akan

merusak kinerja hepar. Kerusakan sel maupun jaringan hepar pasien dislipidemia mengakibatkan perlemakan hepar, terbukti dengan adanya aktivitas enzim transaminase yang mengalami peningkatan (Quercioli, 2009). Perlemakan hepar pada pasien dislipidemia adalah kelainan yang ditandai dengan kenaikan berat hepar sebesar 5 % karena asam lemak (Somba, 2016). Dari 51 pasien negara India terjangkit perlemakan hepar sekitar 31 orang telah obesitas dan 20 orang hipertriglisericidemia (Kasim, 2012).

Sumber ROS (*Reactive Oxygen Species*) merupakan akumulasi penurunan SOD (Poitout, 2008). Hasil akhir senyawa dari peroksida lipid, yaitu: MDA (*Malondialdehyde*), hidrokarbon, dan epokside (Zainuri, 2012). Kadar LDL berpengaruh pada kadar MDA (Adam, 2009), Damayanty (2015) menjelaskan bahwa MDA terbentuk oleh prekursor asam arakidonat pada fosfolipid lapisan luar LDL. Hart (2008) menyatakan bahwa tingginya peroksida lipid dibuktikan dengan adanya peningkatan MDA (*Malondialdehyde*). Oksidasi lipid tersebut dapat berhenti dengan adanya antioksidan (Muqsita, 2015).

Antioksidan merupakan senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron terhadap radikal bebas, sehingga dapat menyebabkan hilangnya peroksida lipid pada radikal bebas (Tursiman, 2012). Menurut Gunawan (2008) menerangkan bahwa obat golongan statin yang bertugas menyembuhkan dislipidemia yaitu: atorvastatin, tetapi obat tersebut menimbulkan penyakit miopati serta rabdomiolisis. Obat-obatan sintesis juga mampu sebagai penginduksi terbentuknya ROS (*Reactive Oxygen Species*) sehingga menyebabkan disfungsi mitokondria (Mukherjee, 2011). Oleh karena itu, dibutuhkan obat-

obatan tradisional yang tidak terdapat efek samping bagi kesehatan (Karlina, 2013).

Tingginya keanekaragaman hayati Indonesia berpotensi sebagai sumber bahan baku obat – obatan herbal (Laby, 2017). Sebagaimana menurut Repi (2016) menyatakan bahwa Indonesia merupakan negara *megabiodiversity* dengan tingkat keanekaragaman tertinggi ke tujuh di dunia, yaitu berjumlah 28.000 spesies namun yang teridentifikasi sebagai obat baru 1.845 spesies. Di dalam Al - Quran telah diterangkan pada surat Asy-Syu'araa ayat 7 :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya : “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi ini pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?” (Q.S. Asy-Syuara (26): 7

Lafadz كَرِيمٍ bermakna mulia dan baik. Menurut Al-Qurthubi (2009) bahwa lafadz الكرام dari segi bahasa berawal dari kata الفضل artinya keutamaan. Kata كَرِيمٍ merupakan keterangan atau pengibaratan setiap sesuatu yang baik untuk segala objek yang dimaknai dan disifatinya bahwa tumbuhan yang mulia itu bermanfaat (Shihab, 2002). Al-Quthb (2004) menyatakan bahwa asal kemuliaan beberapa tumbuhan dari kemuliaan Allah SWT yang telah diturunkan, maka mengisyaratkan tidak meremehkan dan melalaikan namun memuliakan ciptaan Allah SWT, dengan bersikap menerimanya.

Biasanya tanaman yang digunakan untuk bahan baku obat, yaitu: bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) dan kayu manis (*Cinnamomum burmanii*). Bawang dayak berasal dari kalimantan selatan, bagian tumbuhan yang digunakan pada bawang dayak adalah umbinya (Puspawati, 2013). Mustika (2011) menyatakan

bahwa hasil penapisan senyawa kimia pada bagian umbi, yaitu : glikosida, polifenol, zat tanin, flavonoid, alkaloid, steroid, kuinon, minyak atsiri, dan eleutherine.

Muqsita (2015) bahwa mekanisme kerja polifenol sebagai *scavenger radical* atau penangkal radikal bebas. Umbi bawang dayak memiliki senyawa bioaktif yang khas turunan naphtoquinonens, yaitu: elecanacine, eleutherine, eleutherol, eleuthernone (Kuntorini, 2008). Menurut Kuntorini (2010) bahwa eleutherine yang terkandung dalam bawang dayak tersebut, memiliki aroma yang khas.

Naphtoquinonens merupakan senyawa antiviral, antimikroba, bioaktivitas antikanker, antifungal, antioksidan berbentuk glikosida yang terletak dalam sel vakuola, serta antihiperlipidemi (Angeline, 2015). Naphtoquinon yang terkandung dalam umbi bawang dayak termasuk subkelas flavanoid, mekanisme flavanoid menghasilkan radikal anion superoksida yang mengalami dismutasi menjadi hidrogen peroksida (H_2O_2) oleh enzim superoksida dismutase (MnSOD). Zainuri (2012) bahwa H_2O_2 yang dihasilkan oleh MnSOD akan diuraikan menjadi H_2O dan O_2 oleh enzim katalase. SOD adalah suatu antioksidan endogen pada tubuh, mekanisme aktivitas (Kim, 2010).

Kayu manis adalah tanaman yang memiliki nama latin *Cinnammum burmanii* Blume. Tanaman kayu manis telah banyak berkembang di daerah Sumatera Barat (Kurniawati, 2010). Menurut Wijayanti (2011) bahwa zat aktif yang dimiliki pada kulit batang kayu manis, yaitu : eugenol, kalsium oksalat,

safrole, saponin, minyak atsiri, isoflavon, sinamaldehyd, dan tanin yang ikut serta bertanggungjawab pada daya respon imun.

Kayu manis memiliki senyawa oleoresin (Aprianto, 2012). Aktivitas resin terjadi di dalam usus dengan mekanisme kerjanya resin dapat berikatan asam empedu yang mengangkut kolesterol, trigliserida (Kaztung, 2011), serta LDL dari hepar (Tanuwijaya, 2015), dibuang bersama feses sehingga berkurangnya asam lemak penderita dislipidemia dalam tubuh yang ditandai oleh turunnya MDA.

Senyawa bioaktif dari kedua tanaman tersebut dapat *discreening* dengan pelarut etanol 70% menggunakan metode ekstraksi maserasi. Menurut Sulastri (2015) bahwa pemilihan pelarut etanol 70% berdasarkan tingkat kemudahan penguapan, keamanan, dan bersifat menarik flavonoid yang dibutuhkan secara optimum dibandingkan pelarut yang lainnya tanpa merusak bahan alam selainya. Fungsi metode ekstraksi untuk proses pemisahan komponen bioaktif dari campuran homogen dengan *solvent* (Kusuma, 2017). Keuntungan dari metode ini adalah alat sederhana dan mudah untuk diaplikasikan (Nurasiah, 2010).

Meskipun bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) dan kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) telah banyak diteliti, penelitian tentang kedua bahan alam ini sebagai kombinasi ekstrak etanol 70% kayu manis dan bawang dayak belum pernah dilakukan. Kombinasi kedua ekstrak dari setiap bahan aktif yang dimiliki oleh masing-masing tanaman yang diberikan pada mencit dislipidemia mengakibatkan efek yang sinergi satu sama lain (Prabaningsih, 2016). Berdasarkan sifat istimewa ini, peneliti melakukan penelitian kombinasi ekstrak

etanol 70% kayu manis dan bawang dayak terhadap kadar SOD-MDA pada hepar mencit dislipidemia yang diinduksi pakan HFD.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh kombinasi ekstrak etanol 70% kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) terhadap kadar SOD-MDA hepar mencit dislipidemia?
2. Bagaimana pengaruh kombinasi ekstrak etanol 70% kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) terhadap berat organ hepar mencit dislipidemia?

1.3 Tujuan

Tujuan dilaksanakan penelitian ini, sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh kombinasi ekstrak etanol 70% kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) terhadap kadar SOD-MDA hepar mencit dislipidemia.
2. Untuk mengetahui pengaruh kombinasi ekstrak etanol 70% kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) terhadap berat organ hepar mencit dislipidemia.

1.4 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini sebagai berikut :

1. H₀ = tidak ada efektifitas kombinasi ekstrak etanol 70 % kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) terhadap kadar SOD (*Superoxide Dismutase*) – MDA (*Malondialdehyde*) hepar mencit dislipidemia.
2. H₁= ada efektifitas kombinasi ekstrak 70 % kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) terhadap kadar SOD (*Superoxide Dismutase*)–MDA (*Malondialdehyde*) hepar mencit dislipidemia.

1.4 Manfaat

Manfaat dilakukan penelitian ini, yaitu :

1. Bagi pembaca, berguna sebagai acuan ilmiah pada penelitian selanjutnya.
2. Bagi penulis, memberikan informasi tentang pengaruh konsentrasi kombinasi ekstrak etanol 70% kulit batang kayu manis dan umbi bawang dayak terhadap penyakit dislipidemi dan turunannya yang lebih efektif.
3. Bagi masyarakat, digunakan sebagai referensi pengobatan herbal berupa kombinasi ekstrak kulit batang kayu manis dan umbi bawang dayak terhadap penyakit dislipidemi dan turunannya.

1.6 Batasan Masalah

1. Mencit (*Mus musculus*) yang digunakan strain *Balb/c* berkelamin jantan dan rata- rata berat 25 gram berumur 2 bulan yang dikondisikan dislipidemia dengan pakan HFD (*High Fat Diet*).

2. Induksi pakan HFD (*High Fat Diet*) sebesar 0,35 mg/25 g BB selama 56 hari. Pakan HFD (*High Fat Diet*) berupa kuning telur burung puyuh, lemak ayam, dan PTU (*Propiltiourasil*).
3. Induksi pengobatan dislipidemia secara sintetis dan herbal. Pengobatan sintesis berupa obat atorvastatin dan pengobatan herbal berupa kombinasi ekstrak secara oral selama 28 hari.
4. Kombinasi ekstrak pada penelitian ini, yaitu: bawang dayak yang digunakan jenis *Eleutherine bulbosa*, bagian umbinya serta kayu manis yang digunakan jenis *Cinnamomum burmanii*, bagian kulit batangnya. Simplisia yang diperoleh dari PT. Matera Medika Batu.
5. Pembuatan ekstrak menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan pelarut etanol 70% terdapat 3 dosis kombinasi yaitu 50:50 mg/25 g BB, 100:100 mg/25 g BB, 150:150 mg/25 g BB.
6. Mencit (*Mus musculus*) mengalami dislipidemia diukur kadar SOD (*Superoksida Dismutase*) dan MDA (*Malondialdehid*) pada organ hepar. Analisis SOD menggunakan metode xantine oksidase dan analisis MDA dengan metode pereaksi TBA 0,67 %.
7. Mencit yang dislipidemia berat hepar > 1500 gram.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dislipidemia

2.1.1 Pengertian

Dislipidemia adalah kelainan dibuktikan karena terdapat penurunan ataupun peningkatan profil lipid pada plasma dari keadaan normal diakibatkan oleh gangguan metabolisme lipid (Monika, 2014). Dislipidemia tidak termasuk dalam penyakit tetapi kekacauan metabolik secara sekunder dari sebagian macam penyakit dapat menimbulkan pelbagai kejadian, yaitu : aterosklerosis, perlemakan hati, serosis hati, dan kardiovaskuler (Ibrizah, 2017). Nama lain dislipidemia adalah hiperlipidemi (Dewi, 2008).

2.1.2 Gejala Dislipidemia

Pasien hiperlipidemi biasanya tidak timbul gejala yang spesifik, bahkan tidak terdapat gejala penyakit. Namun beberapa pasien hiperlipidemi dibuktikan ketika pasien mengalami gejala pertama berupa pusing dan pegal. Gejala tersebut timbul disebabkan karena kelebihan ataupun kekurangan oksigen. Peningkatan kadar lipid dapat mengakibatkan kentalnya aliran darah disebabkan oksigen berkurang bahkan berlebih (Wulandari, 2011).

2.1.3. Klasifikasi Dislipidemia

Pengelompokan dislipidemia terbagi menjadi dua macam berdasarkan patogenesis, yaitu (Ibrizah, 2017):

1. Dislipidemia primer: penyebab predisposisi genetik; pasien memiliki faktor bawaan akan menimbulkan gangguan kadar profil lipid dalam darah.

2. Dislipidemia sekunder: penyebab obesitas, asupan alkohol yang berlebihan, diabetes militus (Nuranti, 2015).

2.1.4 Faktor Penyebab Dislipidemia

Beberapa faktor utama dislipidemia pada jenis fraksi, yaitu: peningkatan kolesterol, penurunan kadar HDL (*High Density Lipoprotein*), peningkatan kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*), peningkatan kadar trigliserida (Pramono, 2009). Selain itu, faktor lain penyebab dislipidemia adalah asupan makanan (Kasron, 2012). Selain itu, mutasi gen yang berhubungan dengan pengaturan lipoprotein dan enzim yang ikut serta dalam metabolisme reseptor juga salah satu faktornya (Ibrizah, 2017).

2.1.5 Akibat Dislipidemia

Dislipidemia akan mencegah jalur sinyal sel sehingga menimbulkan kejadian patologis oksidan, akibatnya terjadi peroksida lipid meningkat (Monika, 2014). Proses oksidasi di dalam sel meningkat dapat mengakibatkan sel rusak (Mukholifah, 2015). Patogenesis dipercaya sebagai dasar teori dan acuan relasi dislipidemia dan kelebihan lemak tubuh adalah stimulasi TNF- α meningkat akan menyebabkan sirkulasi lipid mengalami peningkatan dan *Adiposopathy*. *Adiposopathy* merupakan akumulasi jaringan adipose serta hiperteropi adiposit membentuk patogenik adiposit (Bays, 2013).

2.1.6 Obat Dislipidemia

2.1.6.1 Kelompok Statin

Penurunan kolesterol dapat dihentikan dengan obat. Umumnya obat yang digunakan untuk penurunan kolesterol, yaitu : kelompok statin. Dosis statin yang

tinggi berperan menaikkan kadar VLDL sehingga kadar trigliserida mengalami penurunan (Gunawan, 2008). Kelompok statin juga sebagai inhibitor HMG-KoA reduktase. Obat tersebut tergolong jenis terbaru antihiperlipidemi. Obat golongan statin berperan untuk menjadi kompetitif inhibitor enzim HMG-KoA reduktase secara reversibel. Oleh karena itu, akibat aktivitas berkompetitif menggantikan reseptor HMG-KoA reduktase sangat kuat efektif sekali bekerja antihiperlipidemi.

HMG-KoA reduktase berperan penting sebagai enzim yang mampu mengkonversi HMG-KoA menjadi asam mevalonat dalam jalur biosintesis pada tahap awal. Biosintesis kolesterol hepar dihambat oleh inhibitor HMG-KoA reduktase menimbulkan peningkatan ekspresi reseptor LDL dalam hepar pada proses mengikat partikel LDL kemudian mengeluarkannya dari sirkulasi. (Waspadji, 2008). Obat golongan statin terbagi menjadi dua berdasarkan jangka waktu obat : panjang dan singkat. Statin dengan jangka waktu panjang, yaitu: atorvastatin (Lipitor) dan rosuvastatin sedangkan obat statin tergolong jangka waktu singkat antara lain : simvastatin (Zocor), fluvastatin (Lescor), lovastatin (Mevacol), pravastatin (pravachol), serta cerivastatin (Fedacko, 2010).

a. Atovastatin

Obat kelompok statin berfungsi menaikkan kadar HDL menurunkan kadar kolestrol LDL. Kerja obat tersebut, mempercepat penurunan kadar kolestrol LDL sekitar 50 % (Gunawan, 2008). Bahaya efek samping yang ditimbulkan, yaitu: rabdomiolisis dan miopati (Gunawan, 2008).

2.2 HFD (*High Fat Diet*)

Diet artinya pola makan. Pola makan yang sehat harus sesuai dengan komposisi kandungan nutrisi yang lengkap dan seimbang antara lain : 20% protein, 30% lemak (terdiri dari 10% *polyunsaturated fatty acids* (PUFA) dan 20% *monounsaturated fatty acids* (MUFA)), serta 50% karbohidrat dengan indeks glikemik rendah. Umumnya pada kehidupan sehari-hari, pola makan yang tidak sehat sering dijumpai (Pangkahila, 2011). Pola makan tersebut, diakibatkan konsumsi karbohidrat dengan tingginya indeks glikemik, kurangnya makanan berserat dari buah dan sayur, serta lemak hewani yang tinggi (Pangkahila, 2013).

Tingginya energi yang diberikan lewat konsumsi lemak jenuh yang tinggi menimbulkan lemak dan kalori yang berlebih (Pangkahila, 2011). Menurut Pangkahila (2013) bahwa lemak yang mengalami kelebihan tersebut, akan tersimpan pada jaringan lemak dan sel lemak (jaringan adiposa serta adiposit) sebagai sumber cadangan energi. Kelimpahan lemak yang tidak sesuai dengan kadarnya berasal dari konsumsi lipose (minyak nabati dan minyak hewani).

Lipid merupakan zat gizi berfungsi untuk sumber cadangan dalam metabolisme tubuh setelah karbohidrat dipecah. Lipid diperoleh dari luar (asupan nutrisi) ataupun dalam tubuh (diproduksi), terutama di hepar (Poedjiadi, 2008). Sel lemak berfungsi sebagai pelindung tubuh dari dingin dan cedera. Lipid adalah senyawa penting dari selubung saraf yang menyelubungi sel saraf dan empedu serta selaput sel. Lipid utama dalam darah terdapat dua lipid, yaitu: trigliserida dan kolesterol. Lipid berikatan oleh protein khusus sehingga dapat larut dalam darah, disebut lipoprotein. Empat lipoprotein yang penting pada tubuh, yaitu

(Murray, 2009): LDL (*Low Density Lipoprotein*), VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*), HDL (*High Density Lipoprotein*), Kilomikron.

HFD (*High Fat Diet*) merupakan induksi yang akan menghambat kerja enzim lipoprotein lipase maka terjadi peningkatan enzim HMG-KoA reduktase (Munaf, 2009). HMG-KoA reduktase merupakan suatu enzim yang diperlukan untuk metabolisme lemak karena dapat memproduksi kolesterol (Soeharto, 2008). Pakan tinggi lemak berfungsi meningkatkan kadar lemak serta kolesterol yang melalui sistem pencernaan (Putri, 2018). Pada penelitian Wicaksono (2013) bahwa perlakuan HFD (*High Fat Diet*) yang diberikan pada tikus (*Rattus novergicus*) berupa lemak ayam dan kuning telur burung puyuh.

2.2.1 Lemak Ayam

Gajih ayam atau lemak ayam diberikan dapat mengalami peningkatan kadar LDL 43-63%. Namun berbeda dengan kuning telur yang menaikkan kadar LDL secara tidak signifikan. Pakan HFD (*High Fat Diet*) tersebut menimbulkan penyakit dislipidemia (Wicaksono, 2013).

2.2.2 Kuning Telur Burung Puyuh

Kuning telur puyuh yang diinduksi pada tikus akan mengalami peningkatan trigliserida dan kolesterol total (Wicaksono, 2013). Kolesterol adalah komponen pada bahan makanan yang menyebabkan penyakit aterosklerosis (Hidayati, 2011). Selain itu, kolesterol juga sebagai penyebab utama penyakit perlemakan hati (Somba, 2016). Kuning telur burung puyuh juga akan mempengaruhi tingginya kadar LDL meskipun tidak signifikan peningkatannya (Wicaksono, 2013).

Kolesterol alami merupakan bagian terbanyak dari senyawa sterol pada hewan serta manusia. Salah satu hewan yang mengandung kolesterol alami adalah unggas penghasil telur. Pada unggas penghasil telur fungsi biologisnya, kuning telur menghasilkan beberapa kolesterol secara alami. Kuning telur tersebut berfungsi sebagai sumber cadangan di luar induk untuk menjaga keberlangsungan pertumbuhan embrio (Hidayati, 2011).

Ketika perkembangan embrio berlangsung kadar kolesterol sangat penting sehingga akan mempengaruhi daya tetasnya. Semakin tinggi kadar kolesterol telur maka berbanding lurus dengan daya tetasnya. Hal tersebut, berbanding terbalik dengan telur berperan sebagai bahan pangan, manusia ingin rendahnya kadar kolesterol pada telur (Hidayati, 2011).

Kolesterol tidak hanya terdapat pada hewan tetapi tumbuhan juga memilikinya, biasanya disebut fitosterol. Fitosterol adalah turunan golongan sterol yang berasal dari tumbuhan. Kolesterol pada hewan dimanfaatkan bahan baku pembentuk hormon seks (Putri, 2018).

2.2.3 PTU

PTU adalah kelompok tionamida yang bekerja mencegah enzim peroksidase sehingga gugus iodotirosil dan oksidasi ion iodida. PTU yang diberikan secara berlebihan mengakibatkan penurunan kadar tiroid sehingga terjadi hipotiroidisme (Suharti, 2008). Hipotiroidisme memiliki karakteristik metabolisme yang lambat sehingga tikus menjadi gemuk (Wicaksono, 2013).

2.3 Mencit (*Mus musculus*)

2.3.1 Definisi

Hewan coba merupakan hewan yang berfungsi untuk memenuhi tujuan penelitian atau percobaan (Nisa, 2017). Hewan coba digunakan dalam berbagai penelitian biomedikal dan biologi seperti toksikologi, imunologi, parasitologi, mikrobiologi, pengembangan obat-obatan (farmakologi) dan vaksin (Subriyah, 2017). Tikus (*Rattus novergicus*) dan mencit (*Mus musculus*) merupakan hewan coba yang umum digunakan penelitian atau percobaan; mudah dipelihara; dikembangbiakkan; secara garis besar fungsi, bentuk, serta proses biokimia mencit dan manusia memiliki kesamaan (Zahrina, 2015).

Mencit (*Mus musculus*) merupakan hewan berkelas mamalia yang termasuk marga pengerat (rodentia) (Akbar, 2010). Mencit (*Mus musculus*) memiliki kemampuan mudah berkembangbiak, dan umum digunakan sebagai hewan coba penelitian (Jayani, 2011). Mencit harganya yang ekonomis, selain itu mencit tahan terhadap penyakit dan jinak. Mencit termasuk hewan yang dihasilkan dari persilangan tikus putih “*outbreed*” dan “*inbreed*” (Nusa, 2016).

2.3.2 Ciri

Ciri mencit (*Mus musculus*) sebagai berikut berwarna putih, siklus estrus teratur, bertubuh kecil (Akbar, 2010). Menurut Nusa (2016) bahwa pemeliharaan mencit (*Mus musculus*) harus dijaga kondisi ruangnya. Syarat pemeliharaan kondisi ruang berupa kering, jauh dari kebisingan, dan senantiasa bersih. Kelembaban udara harus diperhatikan juga antara 30-70% dan suhu ruang perlu terjaga kisaran 18-19⁰C. Mencit jantan berumur 2 bulan berbobot 18-20 gram (Subriyah, 2017).

2.3.3 Klasifikasi

Klasifikasi mencit berdasarkan taksonomi menurut Brotowidjoyo (2010), yaitu :

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Kelas : Mamalia

Ordo : Rodentia

Famili : Muriidae

Genus : Mus

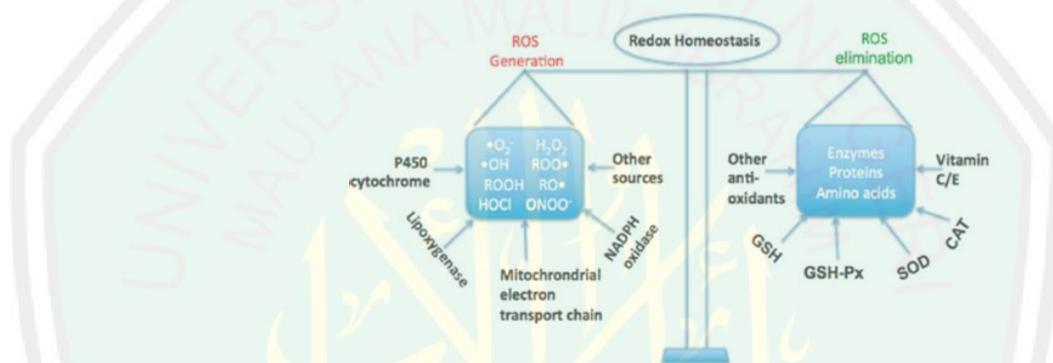
Spesies : Mus musculus

2.4 Hepar

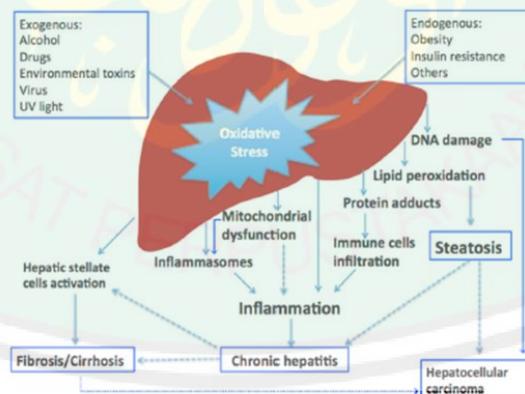
Hepar merupakan organ terbesar kedua setelah kulit dibandingkan organ lainnya di dalam tubuh dengan berat 1500 gram atau 1,5 kg (Subriyah, 2017). Hepar memiliki bentuk baji yang terdiri dari lobus kanan sebagai dasarnya dan lobus kiri sebagai apeks (Poitout, 2008). Hepar memiliki struktur lunak, lentur, serta terletak di atas cavitas abdominalis (rongga perut) bertepatan di bawah diafragma. Hepar terdiri dari dua bagian, yaitu : superior dan inferior. Pada bagian superior (atas) hepar berbentuk cembung, terletak di bagian bawah kubah kanan diafragma. Pada bagian inferior (bawah) hepar berbentuk cekung, di bawahnya terdapat usus, ginjal kanan, serta pankreas (Baradero. 2005).

Hepar fungsi utamanya adalah memberi bentuk dan membantu ekskresi empedu. Bagian empedu yang berperan membantu hepar menyekresi empedu di dalam usus halus, yaitu: saluran empedu dan kandung empedu. Saluran empedu

bertugas untuk mengangkut empedu tetapi berbeda dengan kandung empedu yang bertugas menyimpan dan mengeluarkan empedu ke usus halus sesuai kebutuhan (Guyton, 1997). Akibat dari mensekresi empedu tersebut, hepar dapat melakukan absorpsi dan emulsi lemak. Tidak hanya itu, hepar memiliki fungsi sebagai sintesis lemak dari karbohidrat dan protein, serta mengatur penyimpanan maupun penggunaan lemak (Pearce, 2011).



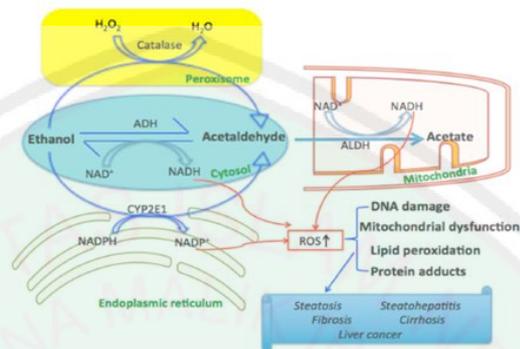
Gambar 2.1 Homeostasis Redoks



Gambar 2.2 Skema Mekanisme Umum pada Stress Oksidatif Induksi dari Berbagai Faktor dalam Penyakit Liver

Hepar merupakan organ complex multifunction, pelbagai fungsi hepar antara lain: penimbun, detoksifikasi racun, absorpsi, mempertahankan homeostasis gula darah, serta distribusi pada tubuh (Wicaksono, 2013).

Eroshenko (2009) bahwa hepar merupakan organ pertama sebagai pendetoksifikasi melewati inhalasi, rute pemberian lain, ataupun oral.



Gambar 2.3 Skema Mekanisme Umum pada Stress Oksidatif Induksi dari Berbagai Faktor dalam Penyakit Liver

2.5 Radikal Bebas

Radikal bebas adalah atom, molekul, atau senyawa yang memiliki elektron yang tidak berpasangan pada orbital paling luar. Oleh karena itu, bersifat reaktif dan tidak stabil (Winarti, 2010). Sifat reaktif tersebut dikarenakan cenderung menarik elektron dan dapat mengubah suatu molekul menjadi suatu radikal. Sifat radikal bebas yang reaktif dapat menimbulkan kerusakan sel dan komponen sel seperti DNA, lipid, dan protein (Staf Pengajar, 2008).

Senyawa radikal bebas muncul karena reaksi kimia kompleks dalam tubuh. Beberapa reaksi kimia kompleks yang menyebabkan terjadinya radikal bebas, yaitu: metabolisme tubuh, naiknya kadar kolestrol sehingga hiperlipidemik, hasil sampingan dari proses oksidasi (Astuti, 2008). Radikal bebas dengan jumlah yang berlebihan dalam tubuh, akan mengakibatkan kerusakan sel bahkan DNA sehingga terjadi mutasi. Akan tetapi apabila radikal bebas dengan jumlah yang cukup akan membantu mengurangi peradangan dan membunuh bakteri di dalam tubuh. Namun, ketika terjadi ketidakseimbangan jumlah antara radikal bebas dan

antioksidan dapat menyebabkan terjadinya stress oksidatif. Stress oksidatif mengakibatkan terjadinya peroksida lipid, proses peroksidasi lipid terjadi melalui tiga tahap (Murray dkk., 2009):

Tabel 2.1 Tahapan-tahapan proses peroksida lipid

Proses	Reaksi
1. Inisiasi	$X^{\bullet} + RH \rightarrow R^{\bullet} + XH$
2. Propagasi	$R^{\bullet} + O_2 \rightarrow ROO^{\bullet}$ $ROO^{\bullet} + RH \rightarrow ROOH + R^{\bullet}$, dan seterusnya
3. Terminasi	$ROO^{\bullet} + ROO^{\bullet} \rightarrow ROOR + O_2$ $ROO^{\bullet} + R^{\bullet} \rightarrow ROOR$ $R^{\bullet} + R^{\bullet} \rightarrow RR$

Radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan sel dengan tiga cara, yaitu : (1) kerusakan DNA, berakibat terjadinya mutasi DNA sehingga mengalami kerusakan sel, (2) modifikasi protein, disebabkan karena mediator asam amino yang membentuk cross linking (pindah silang) protein, (3) peroksida komponen lipid pada membran sel dan sitosol, berakibat terjadinya serangkaian reduksi asam lemak (otokatalisis) sehingga terjadi kerusakan membran dan organel sel (Sayuti, 2015).

2.6 Antioksidan

Antioksidan adalah molekul kimia yang dapat menyalurkan satu atau lebih elektron, sehingga dapat menghilangkan terjadinya reaksi radikal bebas pada peroksida lipid (Tursiman, et al. 2012). Antioksidan bersifat mudah teroksidasi. Oksidasi adalah reaksi kimia yang dapat mengakibatkan radikal bebas. Radikal bebas tersebut, akan mengoksidasi antioksidan dan melindungi molekul lain dalam sel dari kerusakan akibat oksidasi oleh radikal bebas atau oksigen reaktif (Wedhasari, 2014). Oleh karena itu, antioksidan diperlukan untuk mencegah terjadinya stres oksidatif.

2.6.1 Klasifikasi Antioksidan

Berdasarkan sumbernya, antioksidan dibagi menjadi dua, yaitu (Wedhasari, 2014) :

1. Antioksidan endogen adalah antioksidan yang terletak di dalam sel manusia secara alami. Nama lainnya disebut antioksidan enzimatis. Contohnya: katalase (CAT), superoksida dismutase (SOD), dan glutathion peroksidase (GPx) (Jawi, 2008).
2. Antioksidan eksogen adalah antioksidan disuplai dari luar. Nama lainnya disebut antioksidan non-enzimatis. Antioksidan tersebut, berasal dari makanan seperti betakaroten, isoflavon, vitamin (A, C, dan E), saponin, polifenol.

Berdasarkan mekanisme kerja antioksidan terbagi menjadi 3 golongan, yaitu (Sayuti, 2015) :

1. Antioksidan Primer merupakan suatu molekul yang dapat mencegah terjadinya reaksi radikal bebas baru. Hal tersebut, dikarenakan antioksidan dapat mengurangi rantai radikal bebas sebelum bereaksi sehingga yang memiliki sifat sebagai pemutus reaksi berantai (chain-breaking antioxidant) yang bisa bereaksi dengan radikal lipid dan mengubahnya menjadi produk yang stabil (Prayoga, 2015).

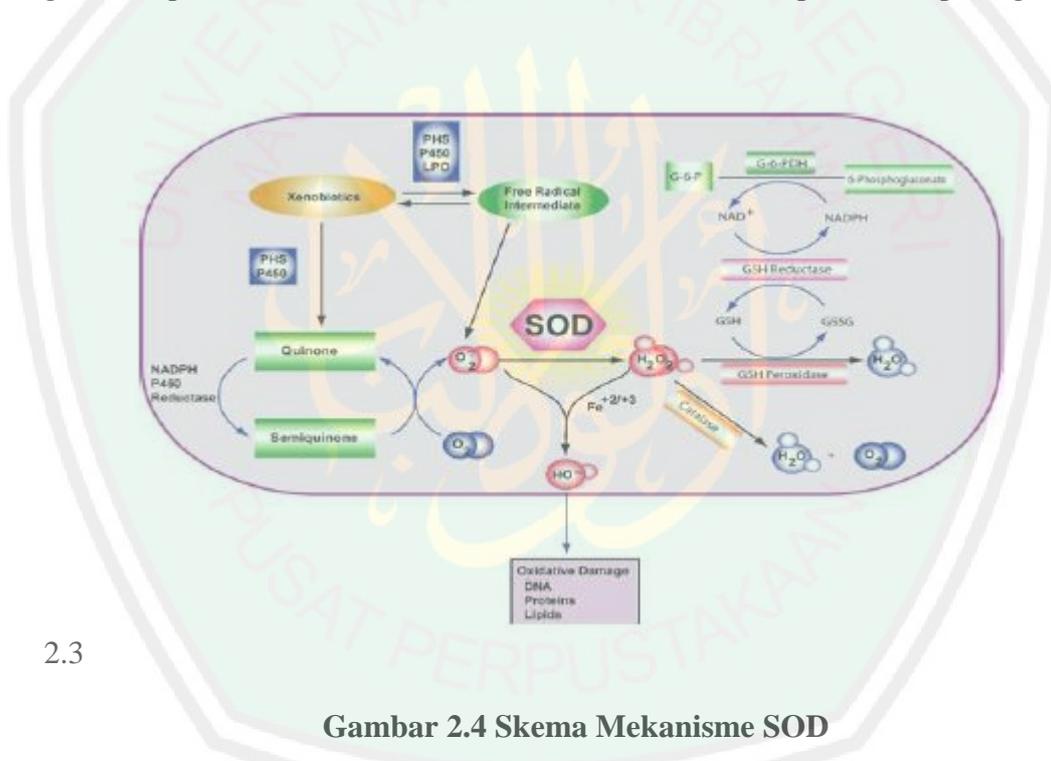
Reaksi radikal lipid mengubahnya menjadi produk stabil dengan cara memberikan atom hidrogen secara cepat ke radikal lipid (R , ROO^*), atau mengubahnya ke bentuk lebih stabil, sementara turunan radikal antioksidan (A^{**}) tersebut memiliki keadaan lebih stabil dibanding radikal lipida. Contoh dari antioksidan primer antara lain (Prayoga, 2015):

- a. Superoksida dismutase (SOD)

SOD adalah enzim intraseluler yang memiliki peran penting dalam pertahanan tubuh, terutama terhadap aktivitas senyawa oksigen reaktif yang dapat menyebabkan stress oksidatif. SOD terdapat dalam tiga bentuk : (1). Cu-SOD terdapat di luar sel (ekstraseluler), (2). Cu-Zn SOD terdapat di dalam sitoplasma), (3) Mn-SOD terdapat di mitokondria (Kabel, 2014).

Antioksidan enzimatik SOD paling banyak ditemukan pada organ hepar manusia dan hewan (). Organ terbanyak kedua yang mengandung antioksidan SOD adalah jantung (Dewi, 2008). Tak hanya organ hati dan jantung berberapa organ manusia serta hewan terjadi beragam aktivitas antioksidan SOD, organ – organ tersebut antara lain : darah, pankreas, kelenjar adrenal, hati, limpa, otak, paru-paru, ovarium, usus, dan lambung (Mukholifah, 2015).

SOD merupakan antioksidan metalloenzim (Mukholifah, 2015). Mekanisme kerja enzim SOD dalam melindungi kerusakan sel dengan cara mengkonversi anion superoksida menjadi komponen lain yang kurang berbahaya, yaitu hidrogen peroksida (Mc, 2011). Hidrogen peroksida di dalam mitokondria akan mengalami detoksifikasi oleh enzim katalase menjadi senyawa H₂O dan O₂, sedangkan H₂O₂ yang berdifusi ke sitosol akan didetoksifikasi oleh enzim glutathion peroksidase (Vannice, 2014). Mekanisme ini dapat dilihat pada gambar



2.3

Gambar 2.4 Skema Mekanisme SOD

SOD termasuk enzim primer di dalam tubuh karena mampu melindungi sel-sel dalam tubuh akibat radikal bebas (Poitout dan Robertson, 2008). Selain itu, kerusakan sel dapat dipicu oleh molekul yang mengandung atom oksigen yang dapat memproduksi radikal bebas atau yang diaktifkan oleh radikal berupa radikal hidroksil, superoksida, dan hidroksi peroksida. Kerusakan utama pada sel terjadi

akibat perubahan makromolekul seperti asam lemak pada membran lipid, protein, dan DNA (Kohen dan Nyska, 2002).

b. Glutathion Peroksidase (GPx)

GPx adalah enzim intraseluler yang terdispersi dalam sitoplasma, akan tetapi aktivitasnya juga dapat ditemukan dalam mitokondria. Enzim glutathion peroksidase berperan penting dalam melindungi sel, melalui reaksi seperti di atas maupun melalui peroksida organik yang terbentuk dalam oksidasi kolesterol dan asam lemak. Adapun kerja enzim GPx mampu merubah molekul hidrogen peroksida (yang dihasilkan dari aktivitas enzim SOD dalam sitosol dan mitokondria) dan lipid peroksida mejadi air (Winarsih, 2010).

c. Katalase (CAT)

Enzim katalase di samping mendukung aktivitas enzim SOD juga dapat mengkatalis perubahan berbagai macam peroksida dan radikal bebas menjadi oksigen dan air (Arulselvan et. al., 2006).

2. Antioksidan sekunder merupakan sistem pertahanan preventif (). Pada sistem pertahanan tersebut, terbentuknya senyawa oksigen reaktif dihambat dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai dari radikal bebas, sehingga radikal bebas tidak mampu bereaksi dengan komponen seluler. Contoh : vitamin E, vitamin C, β -karoten, dan flavanoid yang diperoleh dari sayuran dan buah-buahan.
3. Antioksidan Tersier merupakan antioksidan repaired. Antioksidan tersebut berfungsi untuk perbaikan biomolekuler yang rusak akibat

reaktivitas radikal bebas. Contoh : enzim DNA repair dan methionin sulfoksida reduktase.

2.7 Tinjauan Botani Bawang Dayak

2.7.1 Klasifikasi Tumbuhan

Klasifikasi pada tanaman bawang dayak sebagai berikut (A.P.G, 2016) :
Kingdom : Plantae; Divisi : Magnoliophyta; Kelas : Liliopsida; Ordo : Liliales;
Famili : Iridaceae; Genus : Eleutherine; Spesies : Eleutherine americana; Sinonim : Eleutherine bulbosa (Mill). Urb; dan Eleutherine palmifolia (L.) Merr.

2.7.2 Sinonim

Nama latin dari bawang dayak adalah Eleutherine bulbosa (Mill.) Urb.. Nama lain Eleutherine bulbosa (Mill.) Urb. adalah Eleutherine americana (Aubl) Merr. dan Eleutherine palmifolia (L.) Merr. (Harbone, 2000; Firdaus, 2014).

2.7.3 Nama Daerah

Bawang dayak pada setiap daerah berbeda-beda penamaannya. Di Indonesia, dikenal dengan nama Braambang Sabrang (Jawa Tengah), Bawang Sabrang (Sunda), Bawang Siyem (Jawa Timur), Babawangan Bureum (Kalimantan), Luluhan Sapi, Teki Sabrang. Bawang dayak juga tidak hanya terdapat di Indonesia saja, tetapi terdapat di Malaysia. Penamaan bawang dayak di Malaysia biasa disebut, yaitu : Bawang Kapal (Firdaus, 2014).

2.7.4 Morfologi

Bawang Dayak merupakan tanaman khas Kalimantan Tengah yang digunakan oleh masyarakat pedalaman suku Dayak sebagai obat tradisional. Tanaman bawang dayak tumbuh baik pada daerah tropis, dengan ketinggian

sekitar 600 – 1500 meter dari permukaan air laut. Biasanya ditemukan di pinggir jalan yang berumput, di kebun teh dan kebun karet. Macam karakteristik lainnya pada tumbuhan telah disebutkan dalam Al-Quran surat Al-An'am (6) : 99.

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا
نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّلِّ مِنَ طَلْعِهَا قِنَوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّتٌ مِّنْ أَعْنَابٍ
وَالزَّيْتُونِ وَالرَّمَّانِ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ أَنْظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي
ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Artinya: “Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.” (Q.S. Al-An'am (6): 99).

As-Suyuthi (2008) bahwa beberapa makna kata pada ayat di atas yaitu:

خضرا artinya hijau, حبا makna biji-bijian yang banyak dan قنوان artinya tangkai-tangkai yang menjulang. Ayat tersebut secara langsung tidak merumuskan morfologi tumbuhan, akan tetapi menuturkan sebagian aspek morfologi yang terdapat dalam tumbuhan. Lafadz خضرا (hijau), mengindikasikan warna daun tumbuhan umumnya, seperti halnya daun pada bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*), namun setiap tumbuhan memiliki ciri khas sendiri. Tumbuhan ini termasuk tanaman terna yang memiliki tinggi sekitar 26 – 50 cm (Yusni, 2008).

Daun bawang dayak termasuk daun tunggal seperti pita dengan ujung dan pangkal runcing. Letak daunnya berhadapan, warna daun hijau muda, bentuk daun

sangat panjang dan meruncing (acicular). Tepi daun bawang dayak rata atau tidak bergerigi (entire) dan pangkal daun berbentuk runcing (acute) dan ujung daun meruncing (acuminate). Permukaan daun atas dan bawah halus (glabrous), tulang daun berbentuk paralel/sejajar (Galingging, 2009).

Kata حبا maknanya biji-bijian yang banyak. Secara tersirat, kata tersebut membahas tentang perkembangbiakan. Akan tetapi, menyebutkan beberapa aspek perkembangbiakan, karena salah satu kegunaan biji sebagai alat perkembangbiakan generatif. Sementara alat perkembangbiakan vegetatif diantaranya umbi. Bentuk umbi pada bawang dayak bulat telur memanjang dan berwarna merah menyala berlapis menyerupai bawang merah yang biasa dipakai sebagai bumbu masakan. Permukaan umbi tanaman ini sangat licin (Pambudi, 2015).

Karakteristik morfologi juga diwakili pada lafadz قنوان bermakna tangkai-tangkai. Kata tersebut dimaknai sebagai tunas-tunas buah yang tumbuh dari pucuknya (Al-Mahalli dan As-Suyuthi, 2008). Maksud dari tunas-tunas dalam ayat ini merupakan bunga sebagai alat reproduksi. Bawang dayak memiliki bunga majemuk yang tumbuh di ujung batang berwarna putih dengan putik berbentuk jarum dan berukuran kurang lebih 4 mm berwarna putih kekuningan (Galingging, 2009).

Batang bawang dayak termasuk batang yang tumbuh merunduk atau tegak, berumbi dan basah. batang tumbuhan ini berhabitat di tempat terbuka yang memiliki tanah bersifat lembab dan humus (Pambudi, 2015). Bawang dayak memiliki akar serabut berwarna coklat muda (Yusni, 2008).



Gambar 2.5 Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa*)
 Sumber: <http://www.ecplaza.net/trade-leads-seller/eleutherine-bulbosa-7806106.html> diunduh pada tanggal 12/12/2013



Gambar 2.6 Umbi bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa*)

2.7.5 Kandungan Kimia

2.7.5.1 Metabolit Primer

Metabolit primer adalah suatu metabolit atau molekul yang merupakan produk akhir dihasilkan dari proses metabolisme makhluk hidup, fungsinya sangat esensial bagi kelangsungan hidup organisme tersebut, serta terbentuk secara intraseluler. Contohnya : karbohidrat, protein, lemak, vitamin, asam nukleat, dan mineral (Harbone, 2000).

2.7.5.2 Metabolit Sekunder

Metabolit sekunder adalah suatu metabolit yang dihasilkan ketika tumbuhan mengalami cekaman sehingga menghasilkan sebuah zat pertahanan tubuh bagi tumbuhan. Setiap jenis tumbuhan memiliki berbagai macam dan jumlah metabolit sekunder yang berbeda-beda. Faktor utama yang mempengaruhi

sintesis metabolit sekunder pada tumbuhan tersebut, yaitu : hereditas (komponen genetik), ontogeni (tahap perkembangan) dan lingkungan (Kuntorini, 2008).

Faktor hereditas mengakibatkan terjadinya dua macam perubahan, yaitu: kuantitatif dan kualitatif, namun perubahan yang ditimbulkan oleh lingkungan dan ontogeni memiliki sifat kuantitatif. Proses terjadinya metabolit sekunder tidaklah proses yang sederhana, tetapi tergolong proses yang kompleks. Proses terbentuknya metabolit sekunder yang dipengaruhi oleh faktor hereditas, terdapat 4 proses interaksi antara lain : biosintesis, transport, penyimpanan, dan proses degradasi. Keempat proses tersebut telah dikoordinasi oleh gen (Kuntorini, 2010).

Hasil pengaruh dari faktor ontogeni (tahap perkembangan) terlihat pada produksi metabolit sekunder tumbuhan, terbukti dengan adanya peningkatan kandungan tersebut yang diiringi terjadinya peningkatan usia pada tumbuhan. Tetapi tidak semua tumbuhan mengalami hal tersebut, dikarenakan proses tahap-tahap ontogeni (tahap perkembangan) setiap tumbuhan bermacam-macam. Selain faktor ontogeni terdapat faktor lingkungan yang mempengaruhi sintesis metabolit sekunder. Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi produksi sintesis metabolit sekunder terdiri dari : tempat tumbuh, iklim, metode penanaman, dan lingkungan hidup tumbuhan (Kuntorini, 2009).

Umbi bawang dayak mengandung berbagai senyawa fitokimia. Kandungan senyawa umbi bawang dayak terdiri dari : senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, glikosida, fenolik, saponin, triterpenoid, tanin, dan kuinon (Puspadewi, 2013). Senyawa bioaktif tersebut, merupakan sumber potensial untuk dikembangkan

sebagai tanaman obat (Rusmiati, 2012). Selain itu, alkaloid, glikosida, dan flavanoid juga memiliki fungsi sebagai hipoglikemik. Namun, tanin biasa digunakan sebagai obat sakit perut (Galingging, 2009).

مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

Artinya : “Allah tidak menurunkan suatu penyakit melainkan Dia telah turunkan pula untuk penyakit tersebut obatnya.” (HR. Al-Bukhari no. 5678)

Menurut Ummah (2008) dalam kitab Al-Asqalani, Al-Hafiz Ibnu Hajar bahwa memerintahkan kepada manusia untuk mengupayakan yang tidak berlawanan dengan kodrat dan syariatnya, salah satu caranya mencari obat sesuai penyakit yang diderita pasien. Walaupun Allah SWT menjamin kesembuhan penyakit bagi yang sakit, tetapi kita sebagai hamba-Nya sangat dianjurkan untuk berusaha mencegah penyakit tersebut agar tidak menyerang (Al-Jauziyah, 2008). Ash-Shiddieqy (2000) menambahkan bahwa penciptaan alam ini oleh Allah SWT sesungguhnya dapat bermanfaat sebagai laboratorium besar untuk bertafakkur mengenal sunnatullah, untuk memenuhi kebutuhan hidup pengobatan penyakit yang memanfaatkan hasil ciptaan-Nya termasuk contoh cara bertafakkur. Berikut ini hasil penapisan ekstrak air dan etanol umbi bawang dayak menurut penelitian Febrinda (2014), yaitu :

Tabel 2.2 Hasil Penapisan Ekstrak Air dan Etanol Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa*)

Kelompok Senyawa Fitokimia	Jenis Ekstrak	
	Air	Etanol
Alkaloid	+++	++
Saponin	+	+
Tanin	+	++
Fenolik	++	+++
Flavonoid	+	+++

Triterpenoid	++++	++++
--------------	------	------

Keterangan: - = negatif, + = positif lemah, ++ = positif sedang, +++ = positif kuat, ++++ = positif sangat kuat

Berikut hasil screening fitokimia golongan kuinon dengan menggunakan pelarut etanol yang mendapatkan hasil antara lain (Kuntorini, 2010):

Tabel 2.3 Hasil Screening Fitokimia Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa*)

Golongan	Pereaksi	Hasil	Kesimpulan
Triterpenoid	Lieberman-Buchard	Terbentuk warna merah	+
Steroid	Lieberman-Buchard	Tidak terbentuk warna hijau	-
Alkaloid	Mayer	Tidak ada endapan putih	-
	Dragendorf	Tidak ada endapan jingga	
	Wagner	Tidak ada endapan coklat	
Flavonoid	MgHCl	Tidak berbentuk warna merah, jingga atau hijau	-
Saponin	Pengocokan	Tidak berbentuk busa	
Kuinon	Eter	Warna terekstrak	+
	+NaOH 5%	Warna hilang	
	+HCl encer	Warna muncul kembali	

a. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa yang bersifat basa yang satu atau lebih atom nitrogen, biasanya dalam bentuk gabungan sebagai bagian dari sistem siklik (Harbone, 2000). Alkaloid pada tumbuhan dipercaya sebagai hasil metabolisme merupakan sumber nitrogen. Kebanyakan alkaloid berbentuk kristal dan hanya sedikit yang berupa cairan pada suhu kamar. Kebasaan nitrogen menyebabkan

senyawa tersebut mudah mengalami dekomposisi terutama oleh sinar matahari dengan adanya oksigen (Supendi, 2012).

Alkaloid yang terkandung dalam bawang dayak adalah suatu golongan senyawa organik yang memiliki paling sedikit satu atom nitrogen. Kebanyakan alkaloid berupa padatan kristal dengan titik lebur tertentu, tidak berwarna dan bersifat basa atau heterosiklik. Alkaloid ditemukan dari berbagai bagian tumbuh-tumbuhan seperti pada biji, daun, ranting, dan kulit batang. Alkaloid mempunyai efek biologis tertentu bergantung dengan jumlah dan fungsinya. Sebagian alkaloid bersifat beracun dan sebagian lain berguna sebagai obat (Rusmiati, 2012).

Morfin berguna sebagai obat bius dan obat batuk (Supendi, 2012). Senyawa alkaloid terdapat pada beberapa tumbuhan diperkirakan persentase sekitar 15-30%, alkaloid berkarakteristik khas dibandingkan senyawa lain, yaitu : pada daun memiliki rasa pahit dan buahnya segar. (Aryani, 2009). Alkaloid terbesar dimiliki oleh tanaman berbunga, angiospermae, menurut system angler sekitar 10.000 genus. Famili yang memiliki alkaloid penting untuk kesehatan adalah liliaceae, solanaceae, dan rubaceae (Supendi, 2012).

b. Saponin

Saponin merupakan senyawa dalam bentuk glikosida yang tersebar luas pada tumbuhan tingkat tinggi. Saponin membentuk larutan koloidal dalam air dan membentuk busa jika dikocok dan tidak hilang dengan penambahan asam. Saponin terdapat di bagian-bagian tertentu pada tanaman. Kadar kandungan saponin dipengaruhi oleh varietas tanaman dan factor pertumbuhan. Saponin rasa pahit menusuk dan menyebabkan bersin serta iritasi pada selaput lendir.

Dari penelitian sebelumnya, saponin dapat menyembuhkan berbagai penyakit berbahaya. Penyakit tersebut antara lain : imunostimulator, antikarsinogenik, dan hipokolestolemik. Prinsip proses antikarsinogenik meliputi sitotoksi langsung dan efek antioksidan pada sel kanker. Fungsi dalam tumbuhannya sendiri sebagai produk sampah dari metabolisme tumbuhan dan penyimpanan karbohidrat.

c. Triterpenoid

Triterpenoid adalah senyawa yang kerangka karbon berasal dari enam satuan isopropana dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C₃₀ asiklik, yaitu skualena. Senyawa ini berstruktur siklik, kebanyakan berupa alkohol, aldehida atau asam karboksilat. Triterpenoid merupakan senyawa berbentuk kristal dan bertitik leleh tinggi. Uji yang banyak digunakan adalah reaksi Liebermann-Burchard (anhidrat asetat-H₂SO₄) yang dengan kebanyakan triterpen dan sterol memberikan warna hijau-biru (Harbone, 2000).

d. Tanin

Tanin merupakan senyawa yang memiliki jumlah gugus hidroksi fenolik yang banyak pada tumbuh-tumbuhan. Tanin berfungsi sebagai antoksidan karena kemampuannya dalam menstabilkan fraksi lipid dan keaktifannya dalam penghambatan lipoksigenase (Zeuthen dan Sorensen, 2003).

e. Fenolik

Senyawa fenolik telah diketahui memiliki berbagai efek biologis seperti aktivitas antioksidan melalui mekanisme sebagai pereduksi, penangkap radikal bebas, pengkelat logam, peredam terbentuknya singlet oksigen serta pendonor elektron. Senyawa Fenolik sebagai pengantioksidan kuat (Kuntorini, 2010). Komponen fenolik merupakan kelompok molekul yang besar dan beragam, yang

terdiri dari golongan aromatik pada metabolit sekunder tumbuh-tumbuhan. Fenolik dapat diklasifikasikan ke dalam komponen yang tidak larut seperti lignin dan komponen yang larut seperti asam fenolik, phenylpropanoids, flavonoid dan kuinon.

1. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu dari kelompok senyawa fenolik yang dapat ditemukan di buah dan sayur. Flavonoid telah diteliti memiliki berbagai aktivitas biologis seperti antikanker, antiviral, antinflamasi, mengurangi resiko penyakit kardiovaskuler dan penangkap radikal bebas (Ngawhirunpat, 2010). Flavonoid berfungsi sebagai zat berwarna ungu, merah, biru dan kuning dalam tumbuhan. Senyawa ini, memiliki empat peran, yaitu : 1). aktivasi farmakologi, 2). pigmen warna, 3). flavonoid dalam makanan, 4). fungsi patologi (Mukholifah, 2015).

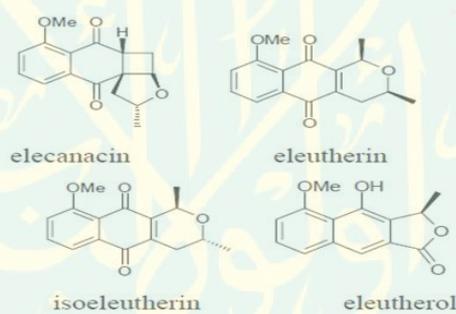
Kekuatan aktivitas antioksidan dari flavonoid bergantung pada jumlah dan posisi dari gugus -OH yang terdapat pada molekul. Semakin banyak gugus -OH pada flavonoid, maka aktivitas antiradikalnya semakin tinggi. Adanya gugus orto-katekol (3,4,-OH) pada cincin B flavonoid merupakan faktor penentu aktivitas antioksidan yang tinggi (Ngawhirunpat, 2010).

2. Kuinon

Umbi bawang dayak mengandung senyawa-senyawa fenolat turunan kuinon dari golongan anthrakuinon yang mempunyai daya pencahar. Senyawa turunan tersebut diantara lain : senyawa-senyawa eleutherin, isoeleutherin, dan senyawa-senyawa sejenisnya; senyawa-senyawa lakton yang disebut eleuherol; dan senyawa turunan pyron yang disebut eleutherinol (Astuti, 2008). Eleutherin merupakan kelompok naphthalen karena satu dari rantai cincin aromatik

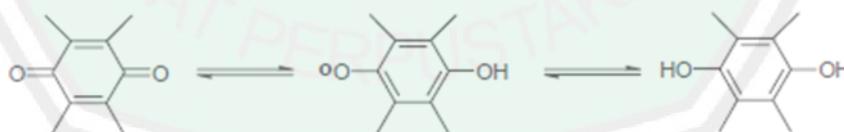
mengikat gugus gula. Oleh karena itu, eleutherine digolongkan sebagai gugus gula (Leyama et al, 2011).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa umbi bawang dayak mengandung senyawa naftokuinon dan turunannya seperti elecanasin, eletherol, eleutheron. Naftokuinon dikenal sebagai antimikroba, antifungal, antiviral, dan antiparasitik. Selain itu, naftokuinon memiliki bioaktivitas sebagai antikanker dan antioksidan yang biasanya terdapat di dalam vakuola dalam bentuk glikosida (Han, et.al., 2008). Berikut senyawa fenolat turunan kuinon dari golongan anthraquinon, yaitu



(Kuntorini, et.al., 2010):

Gambar 2.7 Senyawa Fenolat dari Golongan Naftokuinon



Gambar2.8 Reaksi Turunan Kuinon sebagai Antioksidan

Gambar di atas merupakan mekanisme reaksi antioksidan turunan kuinon. Menurut Suhartono dan Setiawan (2006) dalam Kuntorini (2010) menyatakan bahwa mekanisme kerja antioksidan pada turunan kuinon karena turunan kuinon berkemampuan sebagai akseptor electron. Ekstrak etanol bawang dayak juga memiliki efek antioksidan kuat (Rusmiati, 2012).

2.8 Tinjauan Botani Kayu Manis

2.8.1 Klasifikasi Tumbuhan

Klasifikasi pada tanaman kayu manis sebagai berikut (A.P.G, 2016):

Kingdom : plantae; Divisi : Magnoliophyta; Class : Magnoliopsida; Ordo : Laurales; Famili : Lauraceae; Genus : Cinnamomum; Spesies : Cinnamomum burmanii Blume. Sinonim : Cinnamomum zeylanicum Nees. dan Cinnamomum cassia.

2.8.2 Sinonim

Nama latin dari kayu manis adalah *Cinnamomum burmanii* Blume. Sinonim dari nama latin *Cinnamomum burmanii* Blume adalah *Cinnamomum zeylanicum* Ness. *Cinnammum aromaticum*, dan *Cinnamomum cassia* (Kurniawati,2010).

2.8.3 Nama Daerah

Nama Umum dari kayu manis tiap daerah di Indonesia, yaitu: Kayu Manis (Melayu), Puudinga (Flores), Mentek (sunda), Holim (batak), Kanninggu (Sumba), Madang Kulit Manih (Minangkabau), dan Onte (Sasak). Kayu manis telah berkembang terbanyak di Sumatera Barat diberi nama latin, yaitu: *Cinnamomum burmanii* Blume. Selain Sumatera barat, Jambi telah menggunakan nama latin tersebut dengan produknya yang dikenal cassia-vera atau Korinjii cassia. Tanaman Kayu manis tak hanya ditemukan di Indonesia, tetapi di Asia Tenggara seperti Sri Langka dan Cina. Di Negara Sri Langka dan Cina kayu manis umumnya dikenal dengan nama latin *C. zeylanicum* dan *C. Cassia*. Oleh karena itu, tanaman kayu manis di Sri langka mempunyai nama lokal ceylon dengan produknya cinnamon (Widiyanti, 2012).

2.8.4 Morfologi

Keningar atau kayu manis merupakan tanaman annual atau tahunan yang mampu hidup pada tanah yang kaya bahan organik, gembur dengan drainase yang tepat, serta subur. Tanaman tersebut, merupakan komoditas tanaman dengan eksport tertinggi di Indonesia. Menurut Widiyanti (2012) dalam penelitian Hermansyah (2014) bahwa habitat dari tanaman keningar atau kayu manis sebagian besar hidup di daratan tinggi dengan ketinggian 100-1200 mdpl, dan suhu kisaran 10-230C. Keningar atau kayu manis dapat juga hidup di daratan rendah pada ketinggian 300 – 400 mdpl . Namun produksi kulit kayu manis rendah yang diameter ketebalannya < 2 mm dengan kulit kayu manis berwarna kuning kecoklatan. Perubahan karakteristik warna kulit kayu manis berbanding lurus dengan ketinggian habitatnya. Semakin tinggi daratan habitat kayu manis maka semakin pekat warnanya (Hermansyah, 2014).

Kayu manis atau keningar tergolong tanaman pohon, tingginya berkisar hingga 1-12 m. Keningar memiliki daun bulat telur atau lonjong, umumnya daun berwarna hijau tetapi ketika masih muda berwarna merah (Widiyanti, 2012). Kulit berwarna kelabu, dijual dalam keadaan kering. Kulit dapat berasal dari dahan atau ranting. Bunga dari kayu manis tergolong bunga sempurna berwarna kuning dan berukuran kecil. Buah kayu manis berdaging serta berbiji. Bentuk dari buahnya bulat memanjang. Ketika usia buahnya muda berwarna hijau tua dan sebaliknya ia akan berwarna ungu tua (Inna, 2010).

Kulit batang kayu manis mempunyai aroma bau yang khas, yaitu : rasa sedikit pedas, kelat (sepat), dan manis. Beberapa karakteristik dalam pengamatan makroskopik secara morfologi, antara lain: potongan kulit pipih, menyerupai

tumpukan sebagian potong kulit secara membujur tergelungnya, dan berbentuk gelendong. Tumpukan tersebut memiliki ciri sebagai berikut : ketebalan kulit sekitar 1 mm sampai 3 mm atau lebih dan panjang sekitar 1 m (Depkes, 2008).

Permukaan terluar yang bergabus memiliki warna coklat kehijauan atau coklat kehitaman. Terkadang pada permukaan ini, muncul bercak lichen (lumut kerak) yang memiliki warna coklat muda atau sedikit putih. Selain itu, permukaan kulit bagian tengah bersifat tidak bergabus, memiliki warna coklat kemerahan, coklat, serta coklat kekuningan. Permukaan kulit bagian tengah memiliki motif garis. Motif garis tersebut terbagi menjadi 2, yaitu: garis panjang dan pendek. Motif garis panjang bergelombang dan pucat. Motif garis pendek terlihat sedikit berlekuk atau menonjol secara melintang (Depkes, 2008).

2.8.5 Kandungan Kimia

Kayu Manis atau keningar biasa dikenal dengan nama latin, yaitu : *Cinnamomum burmanii*. Kayu manis memiliki berbagai kandungan kimia berupa senyawa metabolit primer dan metabolit sekunder. Oleh karena itu, kayu manis bermanfaat sebagai tanaman obat. Kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) adalah salah satu jenis rempah-rempah yang banyak digunakan sebagai bahan pemberi aroma dan citarasa dalam makanan dan minuman, dan bahan aditif pada pembuatan parfum serta obat-obatan. Salah satu produk olahan kayu manis disamping minyak kayu manis adalah oleoresin yang mempunyai nilai jual jauh lebih tinggi dari harga kayu manis tanpa diolah (Aprianto, 2012).

Senyawa fitokimia yang terkandung dalam kulit kayu manis, yaitu : eugenol, kalsium oksalat, safrole, saponin, minyak atsiri, damar, sinamaldehyd, tanin, serta zat gizi berupa gula, lemak kasar, dan protein yang ikut serta

bertanggungjawab pada daya respon imun (Wijayanti, 2011). Oleoresin merupakan senyawa polimer yang berbobot molekul besar dan lebih mudah larut dalam pelarut polar. Senyawa polimer ini merupakan campuran antara resin dan minyak atsiri berasal dari jahe, lada, cabe, kapulaga, kunyit, pala, vanili dan kayu manis (Aprianto, 2012).

a. Minyak Atsiri

Minyak atsiri merupakan bahan baku dari minyak gosok (pengobatan) atau pewangi. Minyak atsiri tergolong dari minyak nabati bertekstur kental dalam suhu ruang, tetapi cepat menguap sehingga mengeluarkan aroma yang istimewa. Nama lain minyak atsiri yang umum, yaitu : minyak aromatik, minyak essensial, minyak eteris (aetheric oil), dan minyak terbang.

Minyak atsiri dimanfaatkan sebagai obat penyakit nyeri haid (dysmenorrhea) dan pengganti plasma (haemostyptic). Tidak hanya itu, kulit batang kayu manis memiliki manfaat untuk fungisidal dan antibakteri disebabkan terdapat senyawa cinnamaldehyd. Beberapa metode isolasi pada minyak atsiri, yaitu : ekstraksi menggunakan pelarut cepat menguap, ekstraksi memakai enfleurage (minyak dingin), destilasi, ekstaksi cara panas (maserasi).

2.9 CMC-Na

CMC-Na sebutan dari Karboksi Metil selulosa Natrium. Karboksil metil selulosa merupakan garam natrium yang tergolong polikarboksimetil eter dari selulosa. Karboksimetil selulosa disebut juga, yaitu : aquasorb, selulosa gum, akucell. Beberapa fungsi dari karboksi metil selulosa natrium sebagai tablet binder, suspending agent, coating agent. Umumnya, CMC-Na berfungsi sebagai

bahan pengikat kandungan sediaan tablet dengan konsentrasi berkisar 1-6%. Karakteristik CMC-Na adalah bertekstur granul krem sampai putih atau serbuk, kelarutan CMC-Na terdispersi secara mudah dengan bentuk koloid, serta higroskopis (Rowe, Sheskey and Quinn, 2009; Nurrosyidah, 2014).

CMC-Na atau Karboksi metilselulosa Natrium tidak larut pada beberapa pelarut, seperti : pelarut organik, etanol, dan eter. Pelarut tersebut, tidak kompatibel dengan Al, Mg, CMC-Na, dan Ca sehingga terciptalah larutan pada air yang stabil dalam pH yang luas. Namun, larutan tersebut umumnya sangat kental dapat mencegah terjadinya pengenceran oleh cairan lambung-usus. Oleh karena itu, cairan lambung-usus menghambat absorpsi dan pelepasan obat (Rowe, Sheskey and Quinn, 2009; Nurrosyidah, 2014).

Selain CMC-Na terdapat HPMC (Hidroksipropil Metilselulosa) yang berfungsi sama dengan CMC-Na, yaitu: pengikat sediaan pembuatan tablet. HPMC adalah butiran bubuk, berwarna krem-putih atau putih berserat, tidak berasa dan berbau. HPMC berfungsi sebagai pengikat basah atau kering sediaan pembuatan tablet melalui metode granulasi pada konsentrasi antara 2% dan 5% b/b (Nurrosyidah, 2014).

HPMC nama lainnya adalah hipermelosa. Hipermelosa tidak larut air panas, tetapi mudah larut dalam air dingin, dan dapat berubah menjadi koloid kental. Tidak hanya itu hipermelosa tidak dapat larut dengan etanol 95%, eter, dan kloroform. Tetapi hipermelosa mudah larut dengan campuran air dan alkohol; campuran etanol dan diklorometana; campuran metanol dan diklorometana. Hipermelosa inkompatibel pada beberapa agen pengoksidasi (Nurrosyidah, 2014).

2.10 Ekstraksi

2.10.1 Pengertian

Ekstraksi merupakan proses penarikan dan pemisahan satu atau lebih senyawa aktif dari suatu cairan atau padatan yang homogen dengan bantuan pelarut berperan menjadi *separating agent* (Risya, 2016). Prinsip dasar pemisahan secara fisika terjadi atas dasar prinsip beda daya larut dan beda konsentrasi (Sukma, 2012).

Senyawa aktif merupakan satu dari beberapa bahan utama berfungsi untuk pengembangan dan penemuan obat baru. Pada dunia farmasi, penelitian memanfaatkan senyawa aktif termasuk untuk kombinasi pelbagai kandungan senyawa kimia digunakan oleh teknik HTS (High Throughput Screening). Teknik HTS digunakan sebagai skrining hewan dan tanaman obat yang jumlahnya jutaan pada kultur sel dan jaringannya. Kandungan fitokimia pada tanaman obat mempunyai bioaktivitas (aktivitas biologi) sebagai berikut : bufadienolida (glikosida jantung), antraknon, minyak atsiri, alkaloid, glikosida sianogenik, saponin, kardenolida, tanin (polifenolat), flavonoid (Soni, 2013).

2.10.2 Pembagian Ekstraksi

Pembagian ekstrak berdasarkan

1. Ekstraksi Padat-Cair
2. Ekstraksi Cair-Cair

Susanti (2012) bahwa etanol merupakan pelarut yang sangat cocok digunakan sebagai pelarut ekstraksi kayu manis karena etanol memiliki daya kepolaran tinggi sehingga mudah melakukan ekstraksi senyawa bioaktif dalam kayu manis

terbanyak dibandingkan jenis pelarut organik yang lain. Hal tersebut, dikarenakan etanol memiliki ciri sebagai berikut : aman dan titik didih rendah.

2.11 Hubungan Antara Kombinasi Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) dan Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa*) Terhadap Kadar SOD-MDA di Hepar Mencit (*Mus musculus*) Dislipidemia

HFD (High Fat Diet) yang diberikan menginduksi dislipidemia dengan cara menghambat enzim lipoprotein lipase dan meningkatkan aktivitas enzim HMG-KoA reduktase (Zarzecki, 2014). Enzim lipoprotein lipase adalah enzim berkofaktor apoC-II yang mempercepat hidrolisis trigliserida dalam LDL (Sudoyo, 2009). Enzim HMG-KoA reduktase adalah enzim yang mengkatalis HMG-KoA menjadi asam mevalonat yang merupakan tahap awal dalam jalur biosintesis kolestrol (Munaf, 2009). Adanya penghambatan aktivitas enzim HMG-CoA reduktase menyebabkan tingginya trigliserida, LDL, kolestrol dalam darah yang merupakan beberapa ciri-ciri dari dislipidemia.

Dislipidemia dengan tingginya LDL dapat menyebabkan terjadinya oksidasi LDL apabila tingginya stress oksidasi dalam tubuh. Oksidasi LDL (peroksidasi lipid) terbentuk dengan dua cara enzimatik dan non enzimatik. Secara non enzimatik, terjadi dengan adanya reaksi asam lemak rantai ganda (PUFA) terhadap senyawa oksigen reaktif (ROS) membentuk hidroperoksida yang selanjutnya akan terbentuk MDA (Sunarjo, 2012). Sedangkan secara enzimatik terjadi dengan adanya katalisasi asam lemak tak jenuh dengan enzim siklooksigenase menghasilkan biomolekul aktif dinamakan endoperoksida (PGG, PGH) yang selanjutnya akan diubah secara enzimatik hingga terbentuk MDA (Ayala, 2014).

Adanya peningkatan kadar MDA tentunya akan menurunkan kadar SOD. SOD merupakan antioksidan alami dari dalam tubuh. Mekanisme kerja enzim SOD dalam melindungi kerusakan sel dengan cara mengkonversi anion superoksida menjadi komponen lain yang kurang berbahaya, yaitu hidrogen peroksida. Penurunan SOD tersebut akan menyebabkan radikal bebas yang tinggi (Muliarta,2009).



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 5 ulangan dimana peneliti memberikan perlakuan terhadap sampel yaitu berupa hewan coba mencit (*Mus musculus*) di laboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi ekstrak etanol 70% kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) terhadap kadar SOD (*Superoksida Dismutase*)-MDA (*Malondialdehid*) hepar mencit (*Mus musculus*) dislipidemia.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini, yaitu :

1. Variabel bebas: perlakuan yang digunakan adalah kontrol normal, kontrol negatif ((K-) pemberian pakan HFD(*High Fat Diet*)), kontrol positif ((K+) pemberian pakan HFD (*High Fat Diet*) + Atorvastatin, P1 ekstrak kombinasi kulit batang kayu manis (EEKM) : umbi ekstrak bawang dayak (EEBD) konsentrasi dosis (50:50) mg/25 grBB, P2 EEKM : EEBD konsentrasi dosis (100:100) mg/25 grBB, dan P3 EEKM : EEBD konsentrasi dosis (150:150) mg/25 grBB.
2. Variabel terikat: kadar SOD (*Superoksida dismutase*) dan kadar MDA (*Malondialdehid*) pada hepar mencit (*Mus musculus*).
3. Variabel kontrol

- a. Mencit jantan strain *Balb/C* berat badan 25 gram dengan usia mencit 2 bulan berjenis kelamin jantan sebanyak 30 ekor, dan karakteristik mencit bulu tidak rontok (mengkilap).
- b. Cara perawatan : mencit diaklimatisasi selama ± 7 hari di Laboratorium Kandang Hewan Coba sebelum perlakuan. Perawatan tersebut dilakukan agar mendapatkan berat badan mencit yang diinginkan sebesar 25 gram. Selama mencit diaklimatisasi mencit diberi air minum dan pakan BR-I.
- c. Induksi hiperlipidemi diberi perlakuan sama berdasarkan dosis, jenis, dan waktu perlakuan, yaitu:
 1. HFD (*High Fat Diet*) yang diberikan berupa kuning telur burung puyuh dan lemak ayam. Perlakuan HFD (*High Fat Diet*) selama 56 hari.
 2. PTU (Propiltiourasil) pada penelitian ini diberikan bersamaan dengan pemberian HFD (*High Fat Diet*).

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai September 2018. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari perawatan hewan coba sampai uji SOD dan MDA pada organ hepar mencit di pelbagai laboratorium antara lain : Laboratorium Kandang Hewan Coba, Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Laboratorium Genetika, Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang; dan Laboratorium Farmakologi Fakultas Farmasi

Universitas Brawijaya Malang sebagai tempat pengukuran pengujian kadar SOD hepar mencit. Tabel rangkaian waktu perlakuan pada penelitian (Lampiran 5).

3.4 Subjek Penelitian

3.4.1 Populasi

Hewan coba yang digunakan pada penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus*). Kriteria inklusi subjek penelitian meliputi jenis kelamin jantan, strain *Balb/C*, berat badan 25 g, dan berumur ± 2 bulan. Mencit diperoleh dari UPHP (Unit Pengembangan Hewan Percobaan) Jl. Soekarno Hatta Malang.

3.4.2. Sampel

Subjek penelitian ini dibagi menjadi 6 kelompok. Jumlah mencit tiap kelompok ditentukan dengan rumus Federer, yaitu :

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

Sehingga dalam percobaan ini jumlah sampel minimal yang dibutuhkan tiap kelompok sebagai berikut :

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

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

$$5n - 5 \geq 15$$

$$4n \geq 20$$

$$n \geq 5$$

Pada penelitian ini jumlah sampel untuk setiap kelompok minimal 5 ekor. Penelitian menggunakan 6 ekor mencit perkelompok sehingga jumlah mencit yang digunakan dalam penelitian ini adalah 30 ekor.

3.5 Alat dan Bahan

3.5.1 Alat

3.5.1.1 Perawatan Mencit

Alat yang digunakan pada perawatan mencit, yaitu: kandang hewan coba, tempat minum, dan tempat makan.

3.5.1.2 Pembuatan Ekstrak

Alat yang digunakan pada pembuatan ekstrak, yaitu: timbangan analitik, blender, saringan 60 mesh, oven, kertas saring, corong, gelas ukur 250 ml, toples, wadah urin 10cc, freezer, pengaduk, spatula, dan rotary evaporator.

3.5.1.3 Pemberian Perlakuan

Alat yang digunakan pada pemberian perlakuan, yaitu: sonde lambung dan spuit 5 ml.

3.5.1.4 Pemberian Ekstrak pada Mencit

Alat yang digunakan dalam pemberian ekstrak pada mencit, yaitu: alat pengekok syringe.

3.5.1.5 Pengecekan SOD-MDA pada Hepar Mencit

Alat yang digunakan pada pengecekan SOD-MDA hepar mencit, yaitu: gelas beker 500 ml, spektrofotometer, alat bedah, tabung 2 ml, pipet tetes, papan bedah, mikropipet, blue tipe, yellow tipe, tube 1,5 ml, vortex, dan safety tool.

3.5.2 Bahan

3.5.2.1 Perawatan Mencit

Bahan yang digunakan dalam perawatan mencit, yaitu: mencit (*Mus musculus*) strain Balb/C jenis kelamin jantan umur 2 bulan dengan berat badan rata-rata 25 gram, serbuk kayu, air minum, pakan BR – IA.

3.5.2.2 Pembuatan Ekstrak

Bahan yang digunakan dalam pembuatan ekstrak, yaitu: kulit kayu manis (*Cinnamomum burmanii* (Ness.)), umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.), etanol 70 %, dan aluminium foil.

3.5.2.3. Pemberian Perlakuan

Bahan yang digunakan dalam pemberian perlakuan, yaitu: alkohol, NaCl fisiologis, kuning telur burung puyuh, PTU, dan lemak ayam.

3.5.2.4. Pemberian Ekstrak pada Mencit

Bahan yang digunakan dalam pemberian ekstrak pada mencit, yaitu: CMC-Na, ekstrak umbi bawang dayak, dan ekstrak kulit batang kayu manis.

3.5.2.5. Pengecekan SOD pada Hepar Mencit

Bahan yang digunakan dalam pengecekan SOD pada hepar mencit, yaitu: xantin, sitokrom c, xantin oksidase.

3.5.2.6. Pengecekan MDA pada Hepar Mencit

Bahan yang digunakan dalam MDA pada hepar mencit, yaitu: kloroform, Trochloroacetic Acid (TCA) 20%, dan Thiobarbituric Acid (TBA) 0,67%.

3.6. Kegiatan Penelitian

3.6.1 Tahap Persiapan

a. Persiapan Hewan Coba

Sebelum mencit diberikan perlakuan dilakukan beberapa persiapan, yaitu: mempersiapkan tempat pemeliharaan kandang, tempat minum, sekam kayu, tempat pakan untuk mencit. Kemudian mencit yang akan digunakan dalam penelitian, diaklimatisasi selama 1 minggu. Selama mencit berada dalam aklimatisasi, tikus diberi pakan BR-IA dan air minum.

b. Pembagian Kelompok Sampel

Penelitian ini terbagi menjadi 6 kelompok perlakuan dengan masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor mencit sebagai ulangan. Pembagian kelompok perlakuan dikelompokkan sebagai berikut :

1. Normal
2. K- (Kontrol Negative): mencit disonde 0,35 mg/25 g BB pakan HFD (High Fat Diet).
3. K+ (Kontrol Positive): mencit disonde 0,35 mg/25 g BB pakan HFD (*High Fat Diet*) serta 0,065 mg/25 g BB atorvastatin.
4. P1 (Perlakuan 1): disonde 0,35 mg/25 g BB pakan HFD (*High Fat Diet*), diberikan ekstrak kombinasi kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) dengan dosis (50:50) mg/25 g BB.
5. P2 (Perlakuan 2): disonde 0,35 mg/25 g BB pakan HFD (*High Fat Diet*), diberikan ekstrak kombinasi kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) dengan dosis (100:100) mg/25 g BB.
6. Perlakuan 3: disonde 0,35 mg/25 g BB pakan HFD (*High Fat Diet*), diberikan ekstrak kombinasi kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) dengan dosis (150:150) mg/25 g BB.

c. Persiapan Bahan Uji Ekstrak

Kayu manis dan bawang dayak yang digunakan pada penelitian ini diambil dari UPT Materia Medika, Jalan Lahor No.87, Desa Pesanggrahan, Kelurahan Ngaglik, Kecamatan Batu, Kota Batu yang diklasifikasikan sebagai *Cinnamomum burmanii* (Mess.) serta *Eleutherine bulbosa* berupa simplisia.

Prabaningsih (2016) menyatakan bahwa bagian kulit batang kayu manis diambil dan dipisahkan dengan bagian selain kulit batang padanya. Menurut Hidayah (2015) menambahkan bahwa bagian umbi bawang dayak dipisahkan dari daun, batang, dan bunga. Kemudian kedua bahan uji ekstrak tersebut, dicuci secara bergantian dengan air kran. Setelah itu keduanya dikeringkan dengan cara ditiriskan kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) sampai kering.

3.6.2 Pembuatan dan Pemberian Perlakuan

3.6.2.1 Pembuatan Simplisia

Anggriawan (2015) menyatakan bahwa proses pengovenan 60 °C selama 24 jam dapat mempercepat pengeringan dibandingkan dijemur di bawah sinar matahari. Pengovenan berfungsi untuk mengurangi kadar air pada tanaman tersebut. Ditjen POM (2008) dalam Anggriawan (2015) menyatakan bahwa kadar air yang ditentukan pada sampel sebelum ekstraksi berfungsi sebagai pemberi batas rentang minimal dan maksimal tentang kuantitas kandungan air dalam bahan sehingga kemurnian terjaga dari kontaminasi.

Menurut Windari (2017) menyatakan bahwa Setelah kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) yang kering ditumbuk dengan alat penumbuk. Pranowo (2015) menambahkan

bahwa simplisia disaring menggunakan saringan ukuran 60 mesh dan ditimbang sesuai yang diinginkan. Simplisia kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) yang didapat dari PT. Materia Medika memiliki berat masing-masing sebesar 500 gram. Simplisia yang tersedia disimpan di dalam lemari freezer 13 °C .

3.6.2.2 Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70 %. Masing-masing simplisia kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) sebesar 500 gram dimaserasi dengan pelarut 70% sebanyak 500 ml, perbandingan pelarut dengan simplisia 3:1 selama 24 jam. Setiap 24 jam sekali masing-masing simplisia dihomogenkan dengan cara diaduk dan disaring menggunakan kertas saring halus. Penyaringan filtrat dilakukan sebanyak 3 kali.

Pengadukan secara perlahan serta merata mengakibatkan serbuk simplisia sepenuhnya terendam oleh pelarut. Filtrat yang tercipta dari penyaringan disatukan. Kusuma (2016) menambahkan bahwa Penyaringan filtrat simplisia dan penggantian etanol 70% sehari sekali selama 3 hari. Filtrat tersebut dikumpulkan menjadi satu. Kemudian, semua filtrat yang telah disatukan, dimasukkan ke dalam rotary evaporator bersuhu 60 °C untuk dipekatkan.

Kedua simplisia menggunakan pelarut etanol. Jayahudin (2009) terbukti bahwa pemanfaatan etanol sebagai pelarut polar terbukti rendemen dan kadar sinamaldehyd dalam kayu manis lebih tinggi daripada pelarut polar lainnya, seperti

: metanol, air, asam asetat, dan aseton. Penjelasan Perry (2007) memperkuat kembali bahwa pelarut polar merupakan pelarut yang baik dalam proses ekstraksi.

3.6.2.3 Penentuan dan Pembuatan Dosis Perlakuan Herbal

Perlakuan herbal yang digunakan adalah ekstrak kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*). Dosis ditentukan berdasarkan Prabaningsih (2015) bahwa kombinasi ekstrak kulit batang kayu manis dan umbi bawang dayak dengan konsentrasi yang paling berpengaruh sebagai obat tikus hiperglikemia masing-masing 100 g/ 200 g BB. Senyawa fitokimia yang terkandung dalam ekstrak kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) bersinergi satu sama lain. Dosis yang digunakan dengan ketentuan standart konversi pada mencit sebesar 0,14.

Pembuatan dosis ekstrak pada penelitian ini larutan stok dari perlakuan 1 hingga 3. Pelarut yang digunakan merupakan Na CMC 0,1%. Pada perlakuan 1, persediaan larutan stok masing-masing ekstrak kulit batang kayu manis dan umbi bawang dayak 5, 25 mg dilarutkan dalam 350 ml Na CMC 0,1 %. Pada perlakuan II, larutan stok yang dibuat kedua ekstrak sebanyak 3,5 mg untuk 350 ml Na CMC 0,1 %. Pada perlakuan III, larutan stok yang dihomogenkan kedua ekstrak sebesar 1,75 mg dalam 350 ml Na CMC 0,1 %.

3.6.2.4 Pemberian Perlakuan

1. HFD (*High Fat Diet*)

Formula HFD (*High Fat Diet*) yang diberikan pada perlakuan tikus berupa 0,375 mg lemak ayam yang telah dipanaskan hingga mencair. Setelah itu, sebanyak 1,5 mg kuning telur burung puyuh juga ditambahkan sebagai bahan

perlakuan. Kedua bahan tersebut diinduksi selama 56 hari secara oral. Induksi setiap mencit diberikan HFD (*High Fat Diet*) sebesar 0,35 mg/ 25 gBB.

a. Kuning Telur Burung Puyuh

Kuning telur burung puyuh yang diberikan pada tikus sebesar 1,5 mg / 200 g BB dalam sehari (Wicaksono, 2013). Afiyata (2011) bahwa penelitian ini menggunakan mencit maka dosis perlakuan harus dikonversikan terlebih dahulu. Penentuan dosis berdasarkan dosis untuk tikus 200 g BB yang akan dikonversikan ke mencit 20 g BB menggunakan tabel konversi Laurence-Bacharach sebesar 0,14.

Hasil perhitungan dosis konversi tersebut sebanyak 0,21 ml /20 g BB. Namun pada penelitian ini dosis konversi kuning telur puyuh sebanyak 0,36 /25 gBB. Wicaksono (2013) menambahkan bahwa induksi telur puyuh pada tikus dapat meningkatkan kadar trigliserida dan kolestrol total. Kuning telur puyuh juga dapat meningkatkan kadar LDL meskipun peningkatannya tidak signifikan.

b. Lemak Ayam

Perlakuan tinggi lemak pada tikus dengan pemberian lemak ayam sebesar 0,375 gr / 200 g BB dalam sehari (Wicaksono, 2013). Menurut tabel konversi Laurence-Bacharach dosis untuk tikus 200 g ke dosis mencit 20 g adalah 0,14. Hasil perhitungan dosis konversi tersebut sebesar 0,05 ml/20 g BB. Namun, dosis konversi mencit pada penelitian ini sebesar 0,06 ml/25 gBB.

Penelitian menggunakan pemberian perlakuan total pakan HFD (*High Fat Diet*) sebesar 0,35 ml. Oleh karena itu formula dosis HFD (*High Fat Diet*) pada lemak ayam ditingkatkan yang awalnya 0,06 ml/ 25 g BB menjadi 0,09 ml/

25 g BB. Peningkatan dosis lemak ayam menyebabkan bertambahnya kadar LDL 47% daripada telur puyuh. Wicaksono (2013) menguatkan pada penelitiannya bahwa gajih ayam atau lemak ayam diberikan dapat mengalami peningkatan kadar LDL 43-63%.

2. PTU (*Propiltiourasil*)

PTU juga diberikan pada penelitian ini beriringan dengan induksi HFD (*High Fat Diet*) sebesar 12,5 mg. PTU (*Propiltiourasil*) yang digunakan dalam penelitian pada tikus sebesar 12,5 mg/ 200 g BB. Berdasarkan tabel konversi Laurance-Bacharach dalam tikus 200 g pada mencit 20 g, yaitu: 0,14.

Pemberian PTU dan tinggi lemak bertujuan untuk induksi bahan peningkatkan LDL (Wicaksono, 2013). Hasil penentuan hitungan dosis tersebut adalah 1,75 ml/ 20 g BB. Tetapi konversi dosis mencit pada penelitian ini sebanyak 2,19 ml/ 25 g BB.

Hasil konversi dosis PTU (*Propiltiourasil*) yang digunakan pada mencit 25 gram terlalu banyak maka dosis dibagi dua sehingga menghasilkan dosis akhir, yaitu : 1, 095 ml/ 25 g BB. Dalam setiap tablet 300 mg mengandung 100 g PTU. Maka dosis dikalikan tiga tiap mg. Wicaksono (2013) menyatakan bahwa PTU adalah golongan antitiroid tionamida yang memiliki fungsi menghambat enzim peroksidase dan menyebabkan terganggunya gugus iodotirosil dan ion iodida.

b. Atorvastatin

Salah satu obat sintetis golongan statin pada penelitian ini dimanfaatkan sebagai pembanding, yaitu: atorvastatin. Atorvastatin yang digunakan sebesar 20 mg. Faktor konversi atorvastatin tikus ke mencit adalah 0,0026, dosis atorvastatin

yang telah dikonversikan sebesar 0,052 mg/20 g BB (Yosmar, 2014). Atorvastatin sebesar 0,065 mg dilarutkan ke dalam aquades sebesar 0,5 ml untuk mencit yang beratnya 25 gram. Pelarutan tersebut dilakukan guna untuk mempermudah induksi secara oral.

3.7 Tahap Pengambilan Data

Selama berlangsung pemberian ekstrak pada mencit yang diberikan pakan HFD (*High Fat Diet*) hingga 56 hari. Setelah hari ke-57 mencit didislokasi dan dibedah untuk keperluan pengambilan organ hepar. Organ hepar digunakan sebagai bahan pengukuran kadar SOD serta MDA. Sebelum dibedah mencit dipuasakan selama 8 jam.

Penelitian ini pada kadar SOD dengan metode Xantin Oksidase. Organ hepar dari setiap perlakuan dibuat menjadi 150 μ l lisat hepar dalam 400 μ l etanol. Lisat hepar ini kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 4.000 rpm selama 10 menit dan diambil supernatannya. Supernatan yang telah diambil, digunakan sebanyak 50 μ l dan sitokrom c (perbandingan 1:10) serta dilarutkan 2,9 ml larutan campuran xantin, lalu divorteks. Kemudian campuran bahan tersebut ditambahkan 50 μ l larutan xantin oksidase selanjutnya divorteks. Absorbansi yang tertera dalam spektrofotometer diperoleh dengan panjang gelombang 550 nm.

Pengujian kadar MDA pada organ hepar mencit menggunakan metode pereaksi TBA 067 %. Secara bergantian hepar mencit ditimbang dan digerus sebanyak \pm 0,5 mg, pereaksi TCA 20 % sebesar 0,5 ml dimasukkan bersamaan dengan organ hepar yang telah ditimbang ke dalam tube ukuran 2 ml. Setelah itu,

dalam waktu 5 menit tube dilakukan pemisahan zat dengan sentrifuse yang dengan kecepatan 3000 rpm.

Supernatan yang telah terpisah dari pelet diambil sebesar 1 ml kemudian dicampur 1 ml larutan TBA 0,67%. Homogenat dipanaskan dalam *waterbath* selama 10 menit pada suhu 100°C, kemudian didiamkan hingga dingin pada suhu ruang (26-27°C). Kemudian dimasukkan spektrofotometer untuk diukur warna serapannya dengan λ 500-600 nm. Selanjutnya, kurva standart telah dibuat untuk menghitung kadar MDA dengan mereaksikan TEP (*Tetraetoksipropan*) dalam pelbagai konsentrasi dengan TBA 0,67%.

d. Analisis Data

Pengukuran kadar SOD serta MDA diuji normalitasnya menggunakan *Kolmogorov-Smirnov*. Menurut Sugiyono (2011) menyatakan bahwa apabila data yang didapatkan tergolong normal (sig. >0,05) maka akan dilakukan uji *Homogenitas Levene*, data yang tidak memenuhi syarat (nonparametrik) akan diuji dengan *Welch dan Brown-Forsythe*. Setelah diuji data yang memenuhi syarat parametrik dianalisis menggunakan *One Way Anova*. Jika F hitung > F tabel 5% maka H1 diterima dan Ho ditolak.

Namun ketika terjadi perbedaan yang signifikan terhadap data parametrik, oleh karena itu dapat diuji dengan uji lanjut *Post Hock Duncan*, sementara data yang dikategorikan nonparametrik menggunakan uji *Games-Howell* dengan taraf signifikansi 5% (Singh, 2015). Jika data tidak memenuhi persyaratan uji parametrik maka data tersebut ditransformasikan terlebih dahulu. Apabila data transformasi tetap tidak terdistribusi normal, maka dilanjutkan uji nonparametrik

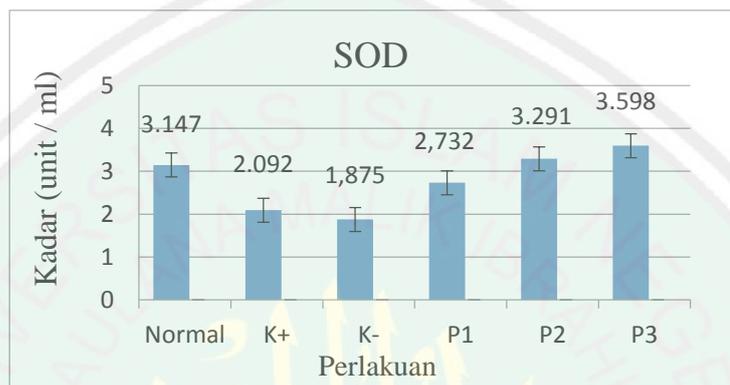
yang dianalisis menggunakan *Kruskall-Wallis*. Selain itu, hasilnya menunjukkan signifikan ($\text{sig} > 0,05$) maka selanjutnya akan dilakukan uji *Mann-Whitney* (Ridwan,2010).



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kadar SOD (*Superoxide Dismutase*)

Berdasarkan Pengujian Kadar SOD dapat diamati rerata pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Rerata Kadar SOD Hepar Mencit Dislipidemia

Data yang telah diperoleh dari pengukuran kadar SOD hepar mencit jantan Balb/C dislipidemia yang diinduksi kombinasi ekstrak etanol 70% *C.burmanii* dan *E.bulbosa* telah dihitung menggunakan software analisis statistik dengan SPSS 16.0 for Windows. Data peningkatan kadar SOD yang telah diperoleh rerata secara berurutan dari nilai terendah hingga tertinggi : K-, K+, P1, normal, P2, serta P3. Kadar SOD tertinggi terdapat pada P3 dengan pemberian kombinasi ekstrak dosis (150 : 150) mg / 25 g BB.

Berdasarkan uji normalitas data kadar SOD melalui tes *Kolmogorov-Smirnov* didapatkan signifikansi $0,764 > \alpha = 0,05$ (Lampiran 12), maka data dapat dinyatakan bahwa terdistribusi normal. Setelah itu dilanjutkan uji homogenitas variansi melalui tes *Homogenitas Levene*. Hasil uji homogenitas menandakan data memiliki signifikansi $0,007 < \alpha = 0,05$ (Lampiran 13), yang artinya data terindikasi tidak homogen.

Kusuma (2017) dalam jurnalnya menguatkan bahwa ketika data terdistribusi tidak homogen, tetapi terindikasi normal maka harus melalui uji F. Singh (2015) menambahkan bahwa salah satu contoh uji untuk data yang terdistribusi tidak homogen adalah uji *Brown-Forsythe*, setelah data menunjukkan pengaruh sehingga ditentukan dengan uji tersebut, maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji *Games-Howell* dengan syarat data signifikan. Uji *Brown-Forsythe* menghasilkan data yang signifikan sebesar 0,000 ($p < 0,05$) dapat diartikan data terindikasi signifikan (Lampiran 16). Uji secara statistik berikutnya dengan uji *Games-Howell*, hasil uji tersebut, telah dipaparkan pada (Lampiran 17).

Tabel 4.1 Rerata dan Standart Deviasi Kadar (unit/ml) SOD

No	Perlakuan	Rerata ± Standart Deviasi	Notasi
1.	K- (Kontrol negatif/ dosis 0 mg/kg BB)	1,87 ± 0,18	A
2.	K+ (Kontrol Positif/ kontrol obat)	2,09 ± 0,21	ab
3.	P1 (dosis kombinasi (50:50) mg/ 25 g BB)	2,73 ± 0,47	abc
4.	N (Normal)	3,14 ± 0,56	bc
5.	P2 (dosis kombinasi (100:100) mg/ 25 g BB)	3,29 ± 0,35	C
6.	P3 (dosis kombinasi (150:150) mg/ 25 g BB)	3,59 ± 0,28	C

Hasil yang diperoleh dari uji *Games-Howell* antara perlakuan K- dengan K+ dan P1 sebesar 0,561 ($p > 0,05$) serta 0,073 ($p > 0,05$) menandakan data tidak berbeda nyata. Selain itu perlakuan K+ dengan P1 dan N juga diperoleh data tidak berbeda nyata berurutan antara lain : 0,066 ($p > 0,05$) serta 0,175 ($p > 0,05$). Namun pada normal dibandingkan K- sebesar 0,033 ($p < 0,05$) terbukti bahwa terdapat perbedaan yang nyata. Adyttia (2014) menjelaskan bahwa ketika keadaan normal, peredaman radikal bebas pada aktivitas pertahanan dilakukan oleh antioksidan endogen, contohnya : CAT, katalase, GSH-Px, GSH, SOD.

Selain SOD terkenal sebagai antioksidan endogen, SOD dikenal sebagai enzim (Kabel, 2014). Oleh sebab itu, SOD dijadikan indikator pencegahan terjadinya pembentukan senyawa radikal dengan molekul tubuh (Mukholifah, 2015). Pada keadaan normal SOD di dalam tubuh terjadi homeostasis antara antioksidan dan radikal bebas (Dewi, 2008). Menurut (Sakaguchi, 2012) bahwa SOD terbanyak terdapat di hepar karena hepar memiliki aktivitas SOD tertinggi. aktivitas SOD terbanyak setelah hepar adalah jantung (Dewi, 2008).

Perlakuan K- pada penelitian ini menunjukkan beberapa mencit mengalami obesitas terbukti adanya penumpukan lemak sentral daerah rongga perut. Efek penumpukan lemak akibat pemberian HFD ditandai mencit mengalami penambahan berat badan dan massa hepar pada penelitian ini sehingga terjadi jalur kompensasi. Wu (2009) menjelaskan bahwa jalur kompensasi terjadi di hepar dan otot, akan menimbulkan aktivasi beta oksidasi asam lemak mitokondria karena desensitisasi dari *carnitine palmitoyltransferase* (CPT-I) yang merupakan gerbang pengaturan masuknya PUFA ke dalam mitokondria. Damayanty (2015) bahwa sebagian elektron berperan dalam rantai respirasi dan bermigrasi sepanjang rantai respirasi ke *cytochrome c oxidase*.

Ketidakseimbangan antara input elektron yang tinggi dan pembatasan aliran elektron menyebabkan reduksi yang berlebihan pada kompleks I dan III rantai respirasi, hal inilah yang mendasari kompleks-kompleks yang tereduksi akan bereaksi dengan oksigen untuk membentuk *reactive oxygen species* (ROS). Mukholifah (2015) menambahkan bahwa berkurangnya oksigen pada kompleks I dan III menghasilkan radikal anion superoksida yang mengalami dismutasi

menjadi hidrogen peroksida (H_2O_2) dan oksigen dalam intraseluler oleh enzim superoksida dismutase (MnSOD).

Kadar SOD mengalami penurunan maka diperlukan obat tradisional yang tidak mengakibatkan efek samping dan menyumbangkan antioksidan eksogen. Pada penelitian ini dilakukan pemberian kombinasi ekstrak *E.bulbosa* dan *C.burmanii* pada perlakuan P1, P2, P3. Perlakuan P3 merupakan kombinasi ekstrak yang memberikan pengaruh paling optimal. Hasil tersebut berbanding lurus dengan pernyataan Sufiana (2014) menjelaskan bahwa kandungan konsentrasi zat bioaktif yang tinggi pada tanaman semakin tinggi dalam daya kerja antioksidannya.

Perlakuan P3 dan P2 dibandingkan K- menunjukkan perbedaan yang nyata, artinya, SOD pada P3 dan P2 lebih tinggi dari K- sehingga meningkatkan kadar SOD. Wijayanti (2018) menambahkan bahwa dosis kombinasi ekstrak *E.bulbosa* juga berpengaruh terhadap kadar SOD. Syam (2011) memaparkan bahwa ekstrak *C.burmanii* juga berpengaruh secara signifikan terhadap kadar SOD. Sufiana (2014) menambahkan bahwa senyawa fitokimia yang terkandung dalam ekstrak tumbuhan kayu sebang dan kulit *C.Burmanii* memiliki peluang saling bersinergi satu sama lain untuk menginhibisi bahan aktif yang dimiliki masing-masing tanaman.

Puspadewi (2013) menyatakan bahwa kandungan metabolit sekunder dari hasil penapisan bahan alam *E.bulbosa* sebagai berikut : kuinon, triterpenoid, antosianin, flavonoid dan eleutherine. I Wayan (2012) bahwa flavonoid dari *E.bulbosa* memiliki mekanisme secara tidak langsung dengan meningkatkan

ekspresi gen antioksidan endogen melalui aktifitas *nuclear factor erythroid 2 related factor 2* (Nrf2) sehingga mengalami peningkatan gen dalam sintesis enzim antioksidan endogen.

Bhuiyan (2009) menambahkan bahwa *nuclear factor erythroid 2 related factor 2* (Nrf2) adalah pengatur utama keseimbangan redoks seluler. Cichoz-Lach (2014) menerangkan bahwa dalam kondisi fisiologis, Nrf2 mengikat kelch-like ECH-associated protein-1 (Keap1) di sitoplasma, dan sisanya tidak diinaktivasi dan mudah terdegradasi. Namun, di bawah tekanan oksidatif, Nrf2 memisahkan bentuk Keap1 oleh Keap1 modifikasi atau fosforilasi Nrf2 dengan demikian diaktifkan.

Chatterjee (2016) menambahkan bahwa Nrf2 yang diaktifkan mengalami translokasi ke nukleus dan berinteraksi dengan elemen respon antioksidan (ARE), mempromosikan ekspresi gen target sitoprotektif termasuk enzim antioksidan dan enzim detoksifikasi fase II. Astuti (2008) menambahkan bahwa peningkatan aktivasi Nrf2 oleh molekul farmakologis atau rekayasa genetika telah ditunjukkan untuk melindungi hepar dalam model stres oksidatif yang berbeda, contohnya: penggunaan molekul kecil, seperti BHA, asam oleanolic, dan CDDO-Im telah dilaporkan menunjukkan hepatoproteksi terhadap kerusakan hepar yang disebabkan oleh acetaminophen. Aryani (2009) menjelaskan bahwa selama proses mitokondria mengubah asetat menjadi ATP, sejumlah besar radikal bebas dihasilkan, telah menyebabkan cedera seluler, khususnya ke mitokondria.

Gunawan (2011) menambahkan bahwa aktivasi Nrf2 melindungi mitokondria dari stres oksidatif melalui berbagai mekanisme tergantung pada

peningkatan antioksidan, melindungi terhadap permeabilitas transisi pori mitokondria pembukaan, mempertahankan redoks mitokondria, meningkatkan biogenesis dengan mempromosikan transkripsi nuklir faktor pernapasan 1 (Nrf1). Kusuma (2016) menambahkan bahwa untuk penyakit hepar berlemak, aktivasi Nrf2 bisa memfasilitasi asam lemak metabolisme dalam hepar secara langsung mengatur metabolisme gen terkait asam lemak, seperti CD36. Selanjutnya, pensinyalan antioksidan yang ditingkatkan diatur oleh Nrf2 yang teraktivasi melindungi mitokondria dari kerusakan oksidatif, kemudian memastikan katabolisme asam lemak hepar yang kompeten.

Tanuwijaya (2015) bahwa *C.Burmanii* salah satunya berkhasiat untuk tanaman obat antara lain: mengurangi hiperlipidemia, karena *C.Burmanii* memiliki polifenol yang bertindak sebagai HMG-KoA reduktase di hepar (Priyanga, 2012). Kandungan polifenol yang terdapat *C.burmanii* adalah quercetin, dancatechin, ferol, isorhamnetin, dan rutin (Baker, 2008). Ravindran (2004) menambahkan bahwa senyawa polifenol tersebut mampu menjadi *hepatoprotektor* meningkatkan kadar SOD.

Hermansyah (2014) menjelaskan bahwa flavonoid dari *C.burmanii* juga dapat menghambat aktivitas enzim lipase pankreas. Berkurangnya aktivitas tersebut, dapat mengurangi deposit trigliserida yang masuk dari usus halus karena enzim tersebut dapat mengubah trigliserida menjadi dua monogtrigliserida dan dua asam lemak bebas. Amelia (2017) bahwa triterpenoid bersifat mudah larut dengan kolestrol. Akibatnya terdapat peningkatan pembuangan kolestrol melalui feses (Staf Pengajar, 2008).

Begitu pula K⁺ dibandingkan dengan P2 dan P3 menghasilkan data yang terindikasi berbeda nyata, artinya P2 dan P3 lebih berpengaruh dibandingkan K⁺. Berdasarkan hasil tersebut menandakan K⁺ mengalami efek samping berupa metabolisme tubuh pada rantai respiratory mitokondria disebabkan oleh miopati dan rhabdomyolisis (Abdulrazzaq, 2012). Fernandez (2011) memperkuat dalam penelitiannya bahwa konsumsi atorvastatin menyebabkan gangguan otot. Inhibisi dari enzim HMG CoA-reduktase menyebabkan berkurangnya produksi mevalonat yang berperan sebagai komponen penting dalam jalur biosintesis kolesterol.

Namun, mevalonat ini selain digunakan dalam biosintesis kolesterol, juga diperlukan dalam biosintesis ubiquinon atau koenzim Q10. Berkurangnya sintesis dari ubiquinon ini dapat mengganggu produksi energi dari rantai respiratori mitokondria yang berpengaruh pada otot. Efek lainnya yang akan timbul adalah hepatotoksik.

Sinzinger dan Peskar (2009) bahwa adanya peningkatan enzim alanin aminotransferase menyebabkan hepatotoksitas. Ma dan Lu (2011) memaparkan bahwa efek samping yang ditimbulkan oleh obat golongan statin mulai muncul sekitar kurang lebih enam minggu. Wicaksono (2013) bahwa efek samping ini akan membantu mempercepat tertumpuknya lemak yang disebabkan oleh induksi HFD pada perlakuan ini.

Metabolit flavonoid yang dihasilkan ketika telah mencapai sel atau jaringan akan berbeda dalam hal struktur kimia, sifat fungsionalnya, dan aktivitas biologis, akan berbeda pada senyawa aslinya yang berada dalam bahan makanan. Wijayanti (2018) menambahkan bahwa kemampuan jaringan dalam menyerap

polifenol tidak banyak berpengaruh terhadap peningkatan konsentrasi polifenol pada aliran darah. Tetapi asupan polifenol dilakuakn secara teratur meskipun dalam jumlah yang sedikit akan secara signifikan meningkatkan konsentrasi polifenol plasma sel.

4.2. Kadar MDA (*Malondialdehyde*)

Berdasarkan data perolehan dari penelitian ini kadar MDA dapat dicermati dalam gambar 4.2 sebagai berikut :



Gambar 4.2. Rerata Kadar MDA Hepar Mencit Dislipidemia

Pengukuran kadar MDA (*Malondialdehyde*) pada penelitian ini yang telah diinduksi kombinasi ekstrak etanol 70% *C.burmanii* dan *E.bulbosa* diukur dengan software analisis statistik yaitu SPSS 16.0 for Windows. Uji normalitas menggunakan tes *Kolmogorov-Smirnov* dihasilkan data signifikansi $0,764 > \alpha = 0,05$ (Lampiran 12), artinya menunjukkan bahwa data terdistribusi normal. Selanjutnya uji homogenitas variansi dengan tes *Homogenitas Levene*.

Uji Homogenitas menghasilkan data yang signifikansi $0,163 > \alpha = 0,05$ (Lampiran, 13), hal ini menandakan data terindikasi homogen. Kemudian data diuji dengan One Way ANOVA menggunakan taraf signifikansi 5 %. Dari perhitungan tersebut, diperoleh data F hitung $> F$ tabel ($18,098 > 0,000$) pada signifikansi 5 %. Hasil uji One Way ANOVA diketahui hipotesa nol (H_0) ditolak

dan hipotesa (H_1) diterima, sehingga kombinasi ekstrak etanol 70% *C.burmanii* dan *E.bulbosa* berpengaruh pada kadar MDA hepar mencit dislipidemia. Ringkasan tabel One Way ANOVA dijelaskan pada Lampiran 14.

Langkah selanjutnya agar diketahui adanya perbedaan antar perlakuan kombinasi paling berpengaruh terhadap kadar MDA hepar, maka diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dan tingkat kepercayaan (α) sebesar 5 %. (Lampiran, 15) Pengujian BNJ dari rerata kadar MDA hepar, diperoleh notasi BNJ dengan tingkat kepercayaan (α) 5% seperti pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Uji BNJ 5 % Kadar ($\mu\text{g/ml}$) MDA

No	Perlakuan	Rerata \pm Standart Deviasi	Notasi
1	P3 (dosis kombinasi (150:150) mg/ 25 g BB	0,61 \pm 0,18	A
2	P2 (dosis kombinasi (100:100) mg/ 25 g BB	1,43 \pm 0,56	Ab
3	N (Normal)	1,46 \pm 0,76	ab
4	P1 (dosis kombinasi (50:50) mg/25g BB	2,03 \pm 0,48	bc
5	K+ (Kontrol Positif/ kontrol obat)	2,87 \pm 0,39	cd
6	K- (Kontrol negatif/ dosis 0 mg/kg BB)	3,14 \pm 0,43	d

Keterangan: Nilai BNJ 5% Kadar MDA **1,4990**

Analisis BNJ menunjukkan data yang diperoleh mengalami perbedaan yang nyata pada penurunan kadar MDA hepar. Kadar MDA semakin menurun pada setiap peningkatan pemberian konsentrasi dosis, perlakuan kontrol berfungsi untuk acuan dan dasar pada setiap perlakuan kombinasi ekstrak *C.Burmanii* dan *E.bulbosa* disertai dosis yang berbeda karena K- merupakan perlakuan yang tidak diberi ekstrak dan obat sintesis hanya pakan HFD saja. Kadar MDA yang telah dianalisis menghasilkan data berurutan dari tinggi ke rendah, yaitu : K-, K+, P1, N, P2 , P3.

Hasil analisis menandakan keberhasilan induksi kombinasi ekstrak yang diberikan dilihat dari tinggi rendahnya kadar MDA menjadi tolak ukur jumlah

radikal bebas yang tersedia pada tubuh (Ngadiwiyana, 2011). Oleh karena itu, data yang didapatkan perbandingan nilai rerata antar perlakuan kombinasi ekstrak dengan K-, yaitu : K- dan P1 (1,4684 : 2,0345), K- dengan P2 (1,4684 : 1,4361), K- antar P3 (1,4684 : 0,6113). Data menunjukkan perlakuan kombinasi ekstrak yang mempengaruhi kadar MDA mencit dislipidemia sehingga kadar MDA mengalami penurunan terlihat pada perlakuan, yaitu : P2 dan P3.

Perbandingan P2 dan P3 dengan K- yang lebih berpengaruh adalah P3 karena reratanya lebih rendah tetapi rentang nilai terhadap perlakuan lebih tinggi dibandingkan P2. Uji kadar MDA tersebut berbanding lurus dengan pernyataan Alaiyah (2015) bahwa semakin tinggi tingkat konsentrasi dosis ekstrak yang dikonsumsi maka semakin cepat pula penurunan MDA. Perbandingan perlakuan K- dengan N (2,5404 : 1,5364). Berdasarkan hasil pada perlakuan K- (mencit diberi HFD) mengalami stress oksidatif pada penyakit dislipidemia terbukti bahwa jarak perhitungan rerata K- lebih unggul dari normal.

HFD yang diinduksi akan menimbulkan radikal bebas jenis PUFA yang berikatan dengan ROS sehingga menyebabkan peroksida lipid. Soeharto (2008) menyatakan bahwa radikal bebas adalah atom atau molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan, biasanya tidak stabil dan sangat tinggi reaktif. Dalam sistem biologi, radikal berbasis oksigen dan radikal berbasis nitrogen adalah dua jenis radikal bebas.

Manco (2008) menjelaskan bahwa radikal bebas oksigen, seperti superoksida, radikal hidroksil, dan radikal peroksil, dengan penambahan non-radikal, seperti hidrogen peroksida, asam hipoklorit dan ozon, diketahui sebagai

spesies oksigen reaktif (ROS), yang dihasilkan selama proses metabolisme oksigen. Wijayanti (2018) menambahkan bahwa ROS yang terbentuk selama Ulcerative Colitis merupakan dampak dari penumpukan mediator inflamasi berupa TNF- α .

Semakin banyak produksi TNF- α maka semakin banyak produksi ROS dan semakin meningkatkan peroksida lipid untuk menghasilkan MDA. Mukherjee (2011) menambahkan bahwa ROS mengoksidasi asam lemak tidak jenuh yang menyebabkan lipid peroksidasi membentuk produk-produk seperti 4-*hydroxynonenal* (HNE) dan *malondialdehyde* (MDA). Chicho (2014) menambahkan bahwa MDA termasuk senyawa toksik yang dihasilkan pada proses peroksida lipid akibat pemutusan rantai karbon asam lemak.

Menurut Sakaguchi (2011) menambahkan bahwa propagasi peroksida lipid membentuk lipid hidroperoksida memiliki sifat stabil. Namun apabila terdapat transisi metal, maka radikal peroksi (L-O*) mengkatalisa substitusi tersebut sehingga MDA terbentuk sebagai produk akhir. Oleh karena itu, pengukuran kadar MDA dijadikan biomarker terciptanya radikal bebas (Wu, 2009).

Proses terbentuknya MDA terdiri dua faktor yang mempengaruhi antara lain: faktor lingkungan dan aktivitas fisik (Kabel, 2014). Subriyah (2017) menyatakan bahwa ketika kadar MDA mengalami peningkatan melalui aktivitas fisik yang tinggi. Akibat aktivitas MDA dapat terbentuk ikatan silang pada berbagai molekul, maka dampak sebagai penanda toksisitas sel, penguraian lipid dalam membran sel, dan mutagenesis (Bhuiyan, 2009).

Peroksida lipid merupakan mekanisme dari trauma sel (Monika, 2014). Sulistyadewi (2014) bahwa awal mula terganggunya sebagian uraian senyawa kompleks terhadap asam lemak tak jenuh ganda, ternyata disebabkan karena adanya endoperoksida lipid pada jaringan dan sel. Mukholifah (2015) menambahkan bahwa senyawa MDA yang sama sangat mudah untuk berpolimerasi, akumulasi jaringan hewan yang sudah tua.

Sementara pada K+ menghasilkan data tertinggi kedua setelah K-, hal ini menandakan bahwa adanya efek samping pada obat atorvastatin. Faktor penyebab oksidasi lipid lainnya adalah obat dan antioksidan sintetis. Hal tersebut berbanding lurus dengan pernyataan Soeharto (2008) bahwa proses oksidasi pada tubuh disebabkan karena sering mengkonsumsi obat-obatan.

Gunawan (2008) bahwa penggunaan antioksidan sintetis dalam jangka panjang dan dosis yang berlebihan akan dapat merugikan kesehatan karena bersifat karsinogen. Obat-obatan merupakan salah satu penginduksi tidak langsung terbentuknya *Reactive oxygen species* (ROS) yang selanjutnya menyebabkan disfungsi mitokondria dan mempengaruhi genetika sel-sel tubuh.

Mekanisme obat atorvastatin dengan cara aktivitas enzim, HMG-KoA reduktase pada situs katalik membentuk kompleks dengan substrat dan produk (HMG-KoA, HMG, KoA, NADPH) sehingga memberikan situs aktif enzim (Hardianto, 2014). Barrioz-Gonzalez dan Miranda (2010) bahwa bentuk kompleks antara situs aktif HMG-KoA reduktase dengan atorvastatin menghalangi terbentuknya kompleks antara substrat dengan enzim. Ikatan yang terjadi antara golongan statin dan enzim HMG-KoA reduktase merupakan ikatan van der Waals

yang bersifat kuat sehingga menghalangi proses peroksida lipid. Hal ini berbanding terbalik dengan hasil penelitian pada perlakuan K+ tidak berbeda nyata pada K-, hasil menandakan K+ menyebabkan efek samping pada hepar menciit.

Perlakuan P3 memiliki dosis tertinggi terbukti menurunkan kadar MDA secara optimal. Sufiana (2014) bahwa Ekstrak *C.Burmanii* dan *E.bulbosa* bersinergi untuk meredam radikal bebas sangat kuat. Pengaruh kombinasi pencampuran keduanya bekerja sama untuk menangkal radikal bebas sangat kuat. Alaiyah (2015) bahwa semakin tinggi tingkat konsentrasi dosis obat herbal yang dikonsumsi maka semakin cepat pula menurunkan MDA.

Nurhidayah (2009) memperkuat pada penelitian bahwa besar konsentrasi antioksidan yang ditambahkan dapat berpengaruh pada laju oksidasi. Masrifah (2017) menambahkan bahwa pengaruh jumlah konsentrasi pada laju oksidasi tergantung pada struktur antioksidan, kondisi, dan sampel yang diuji. Menurut Andayani (2008) dari sejumlah penelitian dilaporkan bahwa banyak tanaman obat yang mengandung antioksidan dalam jumlah besar.

Senyawa antioksidan dapat digunakan sebagai senyawa yang dapat menghambat proses oksidasi. Flavanoid pada *E.bulbosa* sebagai inhibitor enzim HMG-KoA reduktase sehingga sintesis kolestrol penyebab peroksida lipid menurun. Flavanoid diketahui sebagai antioksidan dengan aktivitas tinggi yang sedikitnya memiliki dua gugus hidroksil pada posisi para dan orto (kuntorini, 2013).

Antioksidan kelompok kuinon turunan flavonoid pada *E.bulbosa* memiliki mekanisme kerja berperan menjadi akseptor elektron (Kutorini, 2010). Antioksidan mampu berikatan dengan radikal bebas (Taheri, 2012). Hasil penelitian Han (2008) bahwa fitokimia *E.bulbosa* memiliki senyawa turunan naftoquinon, seperti: elecanasin, eleutherol, elethernon. Flavanoid mendonorkan ion hidrogen dan mereduksi atom logam secara langsung sehingga dapat menetralkan efek toksik radikal bebas.

Kefer (2009) menerangkan bahwa cara kerja penghambatan tersebut, radikal lipid yang tidak stabil berubah menjadi stabil karena tertangkapnya radikal bebas oleh triterpenoid yang bermula dari tumbuhan sebagai antioksidan alami. Triterpenoid berkarakteristik mampu memodulasi enzim SOD endogen, akibatnya terjadi penggantian dari ikatan yang diakibatkan oleh radikal bebas terkonversi jadi ikatan lebih stabil (Alaiya, 2015). Pernyataan tersebut berbanding lurus dengan hasil penelitian ini terbukti dengan kadar SOD pada hepar meningkat dan kadar MDA pada hepar menurun.

Muqsita (2015) menambahkan bahwa ekstrak kulit batang *C.Burmanii* dengan kandungan kadar *transsinamaldehyd* menjadi sumber senyawa antioksidan dengan kemampuannya *radical scavenger*. Nuranti (2015) bahwa alkaloid bekerja sebagai pendonor ion hidrogen seperti flavonoid. D'Archivio (2010) menjelaskan bahwa polifenol yang dihasilkan usus halus dihidrolisis oleh enzim hidrolase akan terbentuk polifenol bentuk aglikon.

Bentuk aglikon dengan mudah melewati usus sehingga dapat dibawa ke hepar. Di hepar polifenol bentuk aglikon bermodifikasi struktur kimia melalui

proses konjugasi, yaitu : metilasi, glukoronidasi, dan sulfatasi. Senyawa antioksidan dapat menimbulkan prooksidan ketika dikonsumsi berlebih. Widyawati (2014) pada konsentrasi tinggi, aktivitas antioksidan grup fenolik sering lenyap bahkan antioksidan tersebut menjadi prooksidan.

Yuswi (2017) bahwa *E.bulbosa* memiliki senyawa fenol turunan flavanoid adalah antosianin. Kadar antosianin yang terlalu tinggi di dalam tubuh dapat menjadi prooksidan. Prochazkova (2011) bahwa antosianin golongan senyawa fenol turunan flavanoid ini mengoksidasi substrat dan berpotensi memunculkan radikal bebas baru. Sari (2016) menambahkan bahwa antosianin menimbulkan penyakit azotemia. Azotemia merupakan terjadinya penurunan laju filtrasi glomerular yang dibuktikan dengan adanya peningkatan kreatinin dan ureum.

4.3 Berat Hepar Mencit

Hasil perolehan dari data penelitian ini berat hepar mencit dislipidemia menggunakan kombinasi ekstrak etanol 70% *C.Burmanii* dan *E.bulbosa* dapat menurunkan berat hepar. Sebagaimana dapat dicermati dalam gambar 4.3 sebagai berikut :



Gambar 4.3. Rerata Berat Hepar Mencit

Data berat hepar mencit Balb/C dislipidemia dalam penelitian ini yang telah diinduksi ekstrak didapatkan dari perhitungan analisis statistik menggunakan SPSS 16.0 *for Windows*. Berdasarkan uji normalitas dengan tes *Kolmogorov-Smirnov* telah dihasilkan signifikansi $0,764 > \alpha = 0,05$ (Lampiran 12). Maka data membuktikan bahwa telah terdistribusi normal.

Uji Homogenitas menghasilkan data yang signifikansi $0,064 > \alpha = 0,05$ (Lampiran 13), hal ini menandakan data homogen. Kemudian data diuji dengan *One Way ANOVA* menggunakan taraf signifikansi 5 %. Dari perhitungan tersebut, diperoleh data F hitung $> F$ tabel ($14,056 > 0,000$) pada signifikansi 5 %. Hasil uji ANOVA diketahui hipotesa nol (H_0) ditolak dan hipotesa (H_1) diterima sehingga induksi kombinasi ekstrak etanol 70% *C.Burmanii* dan *E.bulbosa* akan berpengaruh pada berat hepar mencit dislipidemia. Berikut ini ringkasan tabel ANOVA dijelaskan (Lampiran 14).

Setelah itu dilakukan uji lanjut agar diketahui adanya perbedaan antar perlakuan kombinasi ekstrak paling berpengaruh terhadap kadar berat hepar antar perlakuan, maka diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5 % (Lampiran 15). Pengujian BNJ 5 % dari rerata kadar berat hepar, diperoleh notasi seperti pada tabel 4.4.

Tabel 4.3. Uji BNJ 5% Berat Hepar gram

No	Perlakuan	Rerata \pm Standart Deviasi	Notasi
1.	P3 (dosis kombinasi (150:150) mg/ 25 g BB)	1,38 g \pm 0,03	a
2.	N (Normal)	1,53 g \pm 0,31	a
3.	P2 (dosis kombinasi (100:100) mg/ 25 g BB)	1,54 g \pm 0,21	a
4.	P1 (dosis kombinasi (50 mg:50) mg/25g BB)	1,81 g \pm 0,15	ab
5.	K+ (Kontrol Positif/ kontrol obat)	2,32 g \pm 0,35	bc
6.	K- (Kontrol negatif/ dosis 0 mg/kg BB)	2,54 g \pm 0,40	c

Keterangan: Nilai BNJ 5% Berat Hepar **1,8847**

Analisis BNJ menunjukkan data yang diperoleh mengalami perbedaan yang sangat nyata pada kadar berat hepar mencit dislipidemia jantan diinduksi kombinasi ekstrak etanol 70% *C.Burmanii* dan *E.Bulbosa*. Berat hepar semakin menurun pada setiap peningkatan pemberian konsentrasi dosis, terbukti bahwa kombinasi ekstrak *C.Burmanii* dan *E.bulbosa* berpengaruh terhadap penurunan berat hepar. Hal tersebut sebanding dengan penelitian Wu (2009) bahwa berat hepar menurun disertai kadar MDA disebabkan oleh senyawa metabolit sekunder, yaitu : flavanoid, alkaloid, tanin, triterpenoid.

Berat hepar yang telah dianalisis menghasilkan data berurutan dari tinggi ke rendah, yaitu : P1, N, P2, P3, K+, K-. Hasil analisis menandakan keberhasilan induksi kombinasi ekstrak yang diberikan karena menurunnya berat hepar menjadi tolak ukur degenerasi lemak pada tubuh (Kurniawan, 2014). Oleh karena itu, data yang didapatkan perbandingan nilai rerata antar perlakuan kombinasi ekstrak dengan K-, yaitu: K- dan P1 (2,5404 : 1,815), K- dengan P2 (2,5404 :1,5488), K- antar P3 (2,5404 :1,38). Sebagaimana Kurniawan (2014) menyatakan bahwa morfologi hepar mencit yang diberi perlakuan ekstrak lamtoro mengalami pengurangan berat hepar yang signifikan.

Data menunjukkan perlakuan kombinasi ekstrak yang mempengaruhi berat hepar mencit dislipidemia, yaitu : P2 dan P3. Perbandingan pengaruh P2 dan P3 terhadap perlakuan kontrol yang lebih berpengaruh adalah P3 karena reratanya lebih rendah tetapi rentang nilai terhadap perlakuan lebih tinggi dibandingkan P2. Perbandingan perlakuan K- dengan normal (2,5404 : 1,5364).

Berdasarkan hasil pada perlakuan K- (mencit diberi HFD) mengalami stress oksidatif pada penyakit dislipidemia terbukti bahwa jarak perhitungan rerata K- lebih tinggi dari normal, artinya kadar MDA mengalami peningkatan sedangkan kadar SOD mengalami penurunan. Zainuri (2012) menambahkan bahwa ketika terjadi penurunan keseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan dapat menimbulkan stres oksidatif yang ditandai dengan kerusakan sel serta jaringan, bila terjadi terus menerus dalam waktu panjang menimbulkan penyakit degeneratif dan NAFLD (*Nonalcoholic Fatty Liver Acid*).

Feldstein (2012) melaporkan bahwa NAFLD ditandai oleh akumulasi lemak dalam sel hepar yang mengenai 5% dari hepatosit. Bila terdapat akumulasi lemak tanpa adanya inflamasi disebut *simple steatosis*. Skema mekanisme umum dari stres oksidatif diinduksi oleh berbagai faktor pada penyakit hepar dan oksidatif sistemik. Stres yang timbul selama penyakit hepar juga dapat menyebabkan kerusakan organ ekstra-hepar.

Stress oksidasi pada penyakit dislipidemia diindikasikan dengan menurunnya kadar SOD (Superoxide Dismutase) (Muliartha, 2009). Menurut Hart (2008) menyatakan bahwa meningkatnya kadar MDA (Malondialdehyde) pada hepar mencit juga termasuk tanda terjadi stress oksidatif. Menurut Monika (2014) bahwa keadaan tersebut timbul karena terdapat gangguan metabolisme lipid berupa adanya fraksi lipid yang mengalami peningkatan. Hal ini terbukti pada perlakuan K- yang menunjukkan berat hepar tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Hepar adalah organ utama yang diserang oleh ROS. Arief (2017) bahwa tepatnya pada sel parenkim atau sel-sel primer pada hepar yang mengalami Stres oksidatif sehingga mengalami cedera hepar. Mitokondrion, mikrosom dan peroksisom di sel parenkim juga dapat menghasilkan ROS, mengatur pada PPAR, yang terutama terkait dengan hepar ekspresi gen oksidasi asam lemak. Pottabang (2009) bahwa selain itu, sel Kupffer, sel-sel stellata hepar dan endotelial sel berpotensi lebih terbuka atau sensitif terhadap molekul-molekul yang terkait dengan stres oksidatif.

Berbagai sitokin seperti TNF dapat diproduksi di sel Kupfer yang disebabkan oleh stres oksidatif. Nisa (2016) bahwa kedua sitokin tersebut dapat meningkatkan peradangan dan apoptosis. Berkenaan dengan sel-sel stellata hepar, proliferasi dan sintesis kolagen sel stellata hepar dipicu oleh peroksidasi lipid yang disebabkan oleh stress oksidatif, peroksida lipid didalam hepar ini meningkatkan berat hepar. Arief (2017) menambahkan bahwa pada mamalia, sistem antioksidan yang canggih telah dikembangkan untuk mempertahankan homeostasis redoks di hepar.

C.Burmanii merupakan tanaman obat yang berguna bagi manusia. Rafita (2015) menyatakan bahwa *C.Burmanii* ditemukan senyawa fitokimia khusus dari kelas *phenylproponoids* berupa *cinnamic acid*. Senyawa ini dapat berfungsi sebagai antioksidan yang dapat mencegah pembentukan radikal bebas, menghilangkan radikal sebelum kerusakan muncul, memperbaiki kerusakan oksidatif, menghilangkan molekul rusak didalam sel. Wijayanti (2018) bahwa

polifenol *E.bulbosa* menangkalkan radikal bebas sehingga MDA penyebab stress oksidasi menjadi menurun.

Kebermanfaatan tumbuhan sebagai obat akan menyembuhkan sesuai dengan kadar kebutuhannya, sebagaimana Allah menjelaskan secara implisit dalam Al Qur'an Surat Al-furqon ayat 2 :

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُن لَّهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا ﴿٢﴾

Artinya; yang kepunyaan-Nya-lah kerajaan langit dan bumi, dan Dia tidak mempunyai anak, dan tidak ada sekutu bagi-Nya dalam kekuasaan(Nya), dan dia telah menciptakan segala sesuatu, dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya (QS Al-Furqon: 2)

Jalaluddin Al-Mahalli Rohimallohu anhu bersama muridnya Jalaluddin As-Suyuthi rohimallohu anhu (1505) menafsirkan lafadz **فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا** dalam karyanya Tafsir Al-jalalain. yaitu makna dari *Ukuran – ukurannya dengan serapi – rapinya* adalah Allah menciptakan segala sesuatu itu dengan ukuran yang tepat dan sempurna. sebagaimana lafadz yang diulang dengan sigat *maf'ul mutlaq* merupakan *ta'kid* atau penegasan terhadap *af'al* Allah SWT. Begitupun Quraih Shihab dalam tafsirnya Al-misbah (2007) menjelaskan bahwa Allah menciptakan segala sesuatu dengan sangat teliti dan konstan. sehingga segala sesuatu selain *Khaliq* (pencipta) terjadi atas kuasanya Allah dengan ketetapan yang teratur juga teliti secara sempurna sebagaimana *Ibrah* dari kebermanfaatan Tumbuhan *E.bulbosa* dan *C.Burmanii* untuk penyembuhan penyakit dislipidemia.

Rahman (2007), dalam bukunya menerangkan bahwa Allah telah memerintahkan dalam Al-Qur'an agar manusia mendorongnya untuk mempelajari keadaan tubuhnya, dan hubungan diantara keduanya serta mencermati keadaan

dirinya. Jika seseorang dengan seksama memperheparkan ini semua, maka dengan mudah akan menemukan tanda-tanda ekstensi Allah dalam dirinya. Allah dengan tegas menyatakan bahwa semua makhluk-Nya termasuk manusia diciptakan bukan tanpa tujuan. Dalam firman-Nya Qs. Adz-Dzariat : 56

وَمَا خَلَقْتُ الْجِنَّ وَالْإِنْسَ إِلَّا لِيَعْبُدُونِ ﴿٥٦﴾

Artinya : *“Dan Aku tidak menciptakan jin dan manusia melainkan supaya mereka mengabdikan kepada-Ku” (Adz-Dzariat ayat 56).*

Oleh karena itu, penting untuk menjaga kesehatan agar rohani dan jasmani tetap normal serta sehat, sehingga mempermudah manusia pengupayaan target pada bidang spiritual dan material. Selain itu, peranan pola makan memiliki peranan yang penting dalam kedokteran Islam. Islam mengharamkan jenis makanan jenis makanan tertentu karena dampaknya yang buruk serta menghalalkan semuanya yang halal dan baik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Ada pengaruh kombinasi ekstrak kayu manis dan bawang dayak terhadap kadar MDA terbukti dengan turunnya kadar MDA p2 (100 : 100 mg/ g BB) dan p3 (150 : 150) mg/ g BB, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar SOD hepar mencit dislipidemia.
2. Ada Pengaruh Pemberian kombinasi ekstrak kayu manis dan bawang dayak dapat menurunkan berat hepar mencit dislipidemia yang diinduksi HFD (*High Fat Diet*) hanya dosis 150 : 150 mg/ g BB.

4.2 Saran

Adapun Saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya yaitu :

1. perlu dilakukan uji insilico untuk mesinkronkan hasil dari uji invivo, sehingga akan memperkuat kebenaran terhadap hasil penelitian. Selain itu perlu dilakukan uji fitokimia terhadap ekstrak bawang dayak dan kayu manis yang akan diujikan terhadap kadar MDA dan SOD hepar mencit dilipidemia.
2. Perlu dilakukan uji histologi hepar mencit yang diberi perlakuan untuk mengetahui kerusakan pada jaringan hepar yang diakibatkan oleh radikal bebas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, J, M, F,. 2009. *Dislipidemia. Dalam Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta : Interna Publishing.
- Adyitia, A., Eka K. U., Sri W. 2014. Efek Ekstrak Etanol Daun *Premna cordifolia* terhadap Malondialdehida Tikus yang Dipapar Asap Rokok. *Pharm Sci Res*. 1(2).
- Afiyata, N., Hadi S., Titiek S. 2011. Pengaruh Tempe Terhadap Kemampuan Fagositosis Makrofag. *Efek Tempe pada Fagositosis Makrofag*. 3(1).
- Akbar, Budhi. 2010. Tumbuhan dengan Senyawa Aktivitas yang Berpotensi sebagai bahan antifertilitas. Jakarta : Adabia Press.
- Al-Jauziyyah, Ibnu Qoyyim. 2008. Metode Pengobatan Nabi. Jakarta :Griya Ilmu.
- Al Mahally, Jalaluddin dan Imam As-Suyuthi. 2008. *Tafsir Jalaluddin*. Bandung : Sinar Baru Algensindo.
- Al Mubarakfuri, S.S. 2009. *Shahih Tafsir Ibnu Katsir*. Jakarta : Pustaka Ibnu Katsir.
- Al Qurthubi, S. I. 2009. *Tafsir Al Qurthubi*. Jakarta : Pustaka Azzam.
- Al Quthb, Sayyid. 2004. *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an*. Jakarta : Gema Insani.
- Amelia, D. R. 2017. Pengaruh Pemberian Madu Kelengkeng (*Euphoria longana* Sp) terhadap Kadar Kolestrol Total Tikus Putih Jantan Strain Wistar Hiperlipidemi. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Anggriawan, Made B. 2015. Potensi Ekstrak Air dan Etanol Kulit Batanag Kayu Manis Padang (*Cinnamomum burmanii*) terhadap Aktivitas Enzim A-Glukosidase. *Jurnal Kedokteran Yarsi*. 23(2) : 091-102.
- Aprianto. 2012. Penelitian Ekstraksi Kayu Manis. *Thesis*. Semarang. Universitas Diponegoro.
- A.P.G. (Angiosperm Phylogeny Group). 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification of the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal Of the Linnean Society* 141, 399-436 (also available online at <http://www.mobot. Org/MOBOT/Reseach/APWeb>, akses 2016).
- Arif, I. 2010. Ancaman dari Pembunuhan No.1 Dunia. National Cardiovascular Center Harapan Kita. Dipublikasikan Pada Bulan Juni 2010. Diunduh dari <http://www.pjnhk.go.id/content/view/3075/32/> pada bulan Februari 2013.

- Arief, H dan M. Aris. 2017. Peranan Stress Oksidatif pada Proses Penyembuhan Luka. *J. Ilmi. Kedok. Wij. Kus.* 5(2).
- Aryani. 2009. Eksplorasi Bioaktivitas dan Pengembangan Produk Herbal Rambai Sungai (*Sonneratia caseolaris* L. Engl.). Tesis.
- Astuti, Sussi. 2008. Isoflavon Kedelai dan Potensinya Sebagai Penangkap Radikal Bebas. *Jurnal Teknologi Pertanian.* 13(2): 126-136.
- Asy-Syuthi, Jalaluddin dan Jalaluddin Muhammad Ibn Ahmad Al-Mahally. 2010. *Terjemahan Tafsir Jalalain*. Tasikmalaya : Pustaka Al-Hidayah.
- Ayala, A., Munoz M.F., Argelles S. 2014. Lipid Peroxidation: Production, Metabolism and Signaling Mechanism Of Malondialdehyde and 4-hydroxy-2-noneal. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity.* 31(1)
- Bag, A., Bag N. 2008. Target Sequence Polymorphism Of Human Manganese Superoxide Dismutase Gene And Its Association With Cancer Risk: A Review. *Cancer Epidemiol Biomarker Prev.* 17(12).
- Barrios-Gonzalez dan Miranda. 2010. Biotechnological Production and Applications of Statins. *Appl Microbiol Biotechnol.* 85(1).
- Bays, H.E., 2013. Obesity, Adipositas and Dislipidemia: A Concensus Statement sfrom The National Lipid Association. *Journal Of Clinical Lipidolog.* 7(1).
- Bhuiyan, M.A.R., M. Z. Hoque and S.J. Hossain. 2009. Free Radical Scavenging Activities Of *Zizyphus maaurtiana*. *World Journal Agricultural Sciences.* 5(3).
- Brotowidjoyo, Mukayat D. 2010. *Taksonomi Hewan Vertebrata*. Jakarta : Erlangga.
- Chatterjee, N., Min T., Kerstin S., Michael B., Dirk B. 2016. Keap 1-Independent Regulation of Nrf2 Activity by Protein Acetylation and a BET Bromodomain Protein. *Plos Genetics.* 10(1).
- Cichoż-Lach, H. Dan Michalak, A. 2014. Oxidative Stress As A Crucial Factor In Liver Diseases. *World J. Gastroenterol.* 20(1).
- Damayanty, A. E., Lisyani B. S., Kisdjamiatun. 2015. Pengaruh Pemberian Ekstrak Jamur Merang (*Volvariella volvacea*) Terhadap Kadar Kolesterol Total, Enzim LPPLa2 dan MDA Darah. *Jurnal Gizi Indonesia.* 4(1).
- Delfita, R dan Aidhya Irsha Putra. 2015. Pembuatan Bawang Putih Tanpa Aroma (*Allium Sativum* L.) Menggunakan Fermentasi dengan Jamur Tempe dan Uji Aktivitas Antioksidannya. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dan Sains Biologi.* ISBN : 978-602-7422-0-7.

- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. PERKI Dukung KEMKES Atasi PTM. Dipublikasikan 2010. Diunduh dari <http://www.depkes.go.id/1451-perki-dukung-kemkes-atasi-ptm.html> pada bulan Februari 2013.
- Dewi, S. 2008. Ekspresi Gen Manganese Superoxide Dismutase pada Jantung, Otak, dan Darah Tikus yang Diinduksi Hipoksia Sistemik. *Tesis*. Fakultas Kedokteran. Jakarta. Universitas Indonesia.
- Ditjen, POM. 2008. *Metode Analisis BPOM*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Eroshenko, P. V. 2009. Atlas Histologi di Flore dengan Kolerasi Fungsional . Terjemahan Jan Tambeyong. Jakarta : EGC.
- Febrinda, Andi Early. 2014. Potensi Antioksidan dan Antidiabetik Air dan Etanol Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) Secara In Vivo dan In Vitro. *Skripsi*. Bogor. Institute Pertanian Bogor.
- Firdaus, Tazkiyatul. 2014. Efektivitas Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Jakarta. Jurusan Kedokteran. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Galingging, R. Y. 2009. *Bawang Dayak (Eleutherine palmifolia) sebagai Tanaman Obat Multifungsi*.
- Gunawan, E. S. 2011. Pengaruh Pemberian Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap Gambaran Mikroskopis Hepar Kadar SGOT dan SGPT Darah Mencit Darah Mencit BALB/c yang Diinduksi Paracetamol. *Skripsi*. Semarang. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro.
- Gunawan, G. S. 2008. Farmakologi dan Terapi. Jakarta : Farmakologi dan Terapeutik FKUI. *Warta Penelitian dan Pengembangan*. 15(3).
- Han AR, Min HY, Nam JW, Lee NY, Wiryawan A, Suprpto W, Lee SK, Leenand KR, Seo EK, 2008. Identification of a New Naphthalene and Its Derivatives from The Bulb Of *Eleutherine americana* With Inhibitory Activity On Lipopolysaccharide-Induced Nitric Oxide Production. *Chem. Pharm. Bul.* 56(9): 1314-1316.
- Harbone, J., C. Williams. 2000. Advances In Flavonoid Research Since 1992. Bandung : ITB Press . Hal. 481-504.
- Hardianto, D. 2014. Tinjauan Lovastatin dan Aplikasinya. *J. Biotek & Biosains Indonesia*. 1(1).
- Hart, Suminar. 2008. *Kimia Organik*. Jakarta : Erlangga.

- Hartika, Y. 2013. Uji Efek Kombinasi Ekstrak Etanol Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* (Ness & T. Ness) Blume)) dan Madu Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Jantan. *Skripsi*. Fakultas farmasi. Universitas Sumatera Utara.
- Hariyanto, V.A. 2012. Efek Samping Jus Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) Terhadap Kadar GGT (Gamma Glutamyl Transferase) Tikus Jantan Galur Wistar. *Tesis*. Bandung. Universitas Kristen Maranatha.
- Heksa, K. 2010. Kadar Kolesterol Normal Bukan Jaminan Terbebas dari Resiko Penyakit Jantung Koroner. Apoprotein A dan Apoprotein B. 1(1)
- Hermansyah. 2014. Efek Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum cassia*) Terhadap Kadar Glukosa Darah, Berat Badan, dan Kolesterol pada Tikus Jantan Strain Sprague dawly yang Diinduksi Alofan. *Skripsi*. Jurusan Kedokteran. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Hidayah, A.S., Kiki M., Leni P. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine ulbosa*). *Prosiding Penelitian Spesia Unisba*. 2(1).
- Hidayati, Nur. 2011. Pengaruh Pemberian Kombinasi Tepung Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) dan Tepung Paku Air (*Azolla pinnata*) Terfermentasi Terhadap Kadar Kolesterol dan Warna Kuning Telur pada Ayam Petelur Strain Isa Brown Periode Layer. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Malang.
- Isdadiyanto, S. 2009. Mikroanatomi Hepar Mencit (*Mus musculus*) Setelah Pemberian Kitin Per-Oral. *Jurnal Sains & Matematika*. 17(2).
- Ibrizah, M. F. 2017. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol 70% Biji Rambutan (*Nippheium lappaceum* L.) Binjai Terhadap Kenaikan Kadar HDL dan Penurunan Kadar LDL pada Mencit (*Mus musculus*) Jantan yang Diinduksi Streptozotosin. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Malang.
- Jawi, I. M., Dewa N. S., et al. 2008. Ubi Jalar Ungu Menurunkan Kadar MDA dalam Darah dan Hati Mencit Setelah Aktivitas Fisik Maksimal. *Jurnal Veteriner*. Universitas Udayana Denpasar.
- Jayahudin, R. Pujinia, O. Shofiah. 2009. Ekstraksi Kulit Kayu Manis menjadi Oleoresin Menggunakan Pelarut Etanol. *Jurnal Teknik Kimia Fakultas Teknik*. 17(1). Hal: 50-52.
- Jayani, Debby Piara. 2011. Pengaruh Perbedaan Lama Pemberian Diet Kolesterol Terhadap Perlemakan Hati (Fatty Liver) pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Skripsi*. Universitas Islam Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Jempormase, F., Widdhi B., Billy J.K. 2016. Prevalensi Hiperkolesterolemia pada Remaja Obes di Kabupaten Minahasa. *Jurnal e-Biomedik*. 4(1).

- Kabel, Ahmed M. 2014. Free Radical and Antioxidant: Role Of Enzymes and Nutrition. *World Journal Nutrition and Healthy*. 2(3):35-38.
- Karlina, C.Y., Ibrahim M., dan Trimulyono G. 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca oleracea* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Lentera Bio*. 2(1).
- Kasim, S., Mansur A., Agus S., dan Joko W. 2012 *Hubungan Obesitas dan Hipertrigliseridemia Dengan Resiko Perlemakan Hati Pada Pasien di Makassar*. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*. 1(4).
- Kasron. 2012. *Kelainan dan Penyakit Jantung: Pencegahan serta Pengobatannya*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Kaztung, B. G. 2011. *Farmakologi Dasar dan Klinik Edisi 12*. Jakarta : Salemba Medika.
- Kim, H. J. and Nosratola. 2010. Contribution Of Impaired Nrf2-Keap 1 Pathway to Oxidative Stress and Inflammation In Chronic Renal Failure. *Am. J. Physiol Renal Physiol*. 298(3).
- Kuntorini, E. M., Astuti M.D., Nugroho L.H. 2010. Struktur Anatomi Aktivitas Antioksidan Bulbus Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.) dari Daerah Kalimantan Selatan. *Berk. Penel. Hayati*. 16(1-7).
- Kuntorini, E.M., Astuti M.D., Nugroho L.H. 2009. Structural Development and Bioactive Content of Red Bulb Plant (*Eleutherine americana* Merr.) : A Traditional Medicines For Local Kalimantan People. *Biodiversitas*. 11(2):102-106.
- Kuntorini, Evi Mintowati. 2008. Perkembangan Bulbus dan Daun Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.) serta Kandungan Senyawa Bioaktif Turunan Naftokuinon. *Tesis*. Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Kurniawati, N. 2010. *Sehat dan Cantik Alami Berkat Khasiat Bumbu Dapur*. Bandung : Qanita.
- Kusuma, A. M. Yupin, Asarina. Yeni I. R. Susanti. 2016. Efek Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) dan Ubi Ungu (*Ipomea batatas* L) terhadap Penurunan Kadar Kolestrol dan Trigliserida Darah pada Tikus Jantan. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 6(2).
- Kusuma, M.T. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Parsea americana* Mill.) Secara In Silico dan Pengaruhnya Terhadap Jumlah Sel Fibroblas Jaringan Kulit Mencit (*Mus musculus*) yang Diinfeksi *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri. Malang.
- Laby, J.R.A., Flora R., Erma M.S. 2017. Pengaruh Pemberian Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) terhadap Kadar Enzim Alanin Transminase (ALT)

- dan Aspartat Transaminase (AST) Mencit yang Diinduksi Karbon Tetraklorida (CCl₄). *J. KedoktMeditekt.* 23(61).
- Leyama, T. Gunawan-Puteri MDPT, Kawabata J. 2011. A-Glucosidase Inhibitors From The Bulb Of *Eleutherine americana*. *Food Chem.* 128(2): 308-311.
- Mahrana, J. dan Abdul A. H. M. 2005. *Al Quran Bertutur Tentang Makanan dan Obat-Obatan*. Yogyakarta : Mitra Pustaka.
- Manco, M., Bottazo G.F., Devito R., Marcellini M., Mingrone G., dan Nobili V. 2008. Nonalcoholic Fatty Liver Disease In Children. *Journal of American College of Nutrition.* 27(6).
- Masrifah, Nurdin R., Paulus H. 2017. Uji Antioksidan Ekstrak Daun dan Kulit Labu Air (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl.). *J.Akademika Kim.* 6(2).
- Monika, A.M. dan Lestariana W. 2014. Pengaruh Pemberian Kombinasi Kuersetin dan Glibenklamid Terhadap Kadar Kolesterol LDL pada Tikus Diabetes Melitus Tipe 2. *JKKI.* 6(1).
- Munaf, S. 2009. *Kumpulan Kuliah Farmakologi*. Jakarta: EGC.
- Muqsita, V. Elly N. S., Ali S. 2015. Efek Ekstrak Etanol Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) Terhadap Kadar MDA Ginjal pada Tikus Wistar Hiperglikemi. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan.* 3(2).
- Murray, R.K; Mays P.A; Garnar D.K, and Rodwel V.W. 2009. *Biokimia Harper*. Jakarta : EGC.
- Mustika, N. A. 2011. Kapastas Antioksidan Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) dalam Bentuk Segar, Simplisia, dan Keripik, Pada Pelarut Polar, Semipolar dan Polar. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nisa El P. 2016. Pengaruh Pemberian Dosis Bertingkat Ekstrak Kulit Buah Naga Putih (*Hylocereus undatus*) terhadap Gambaran Mikroskopis Hepar Mencit Balb/c yang Diberi Paparan Asap Obat Nyamuk Bakar. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Ngadiwiyana, Ismiyanto, Norbasid, dan Purbowatiningrum. 2011. Potensi Sinamaldehyd Hasil Isolasi Minyak Kayu Manis sebagai Senyawa Antidiabetes. *Majalah Farmasi Indonesia.* 22(1).
- Ngawhirunpat, Tanasait, et.al., 2010. Antioxidant, Free Radical-Scavenging Activity And Cytotoxicity of Different Solvent Extract Their Phenolic Constituents Fro, The Fruit Hull Of Mangosteen (*Garcinia mangostana*). *Pharmaceutical Biology.* 48(1).
- Nuranti, Neisha Nadya. et. al. 2015. Uji Aktivitas Antihiperkolestolemia Ekstrak Etanol Kulit Buah Salak (*Salacca zalacca* (Gaertner.) Voss) Terhadap

- Mencit Swiss Webster Jantan yang Diinduksi Diet Tinggi Lemak. *Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba*. ISSN 2460-6472.
- Nurhidayah, S. 2009. Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daging Pisang Raja (*Musa AAB'pisang raja'*) dengan Vitamin A, Vitamin C, dan Katekin Melalui Perhitungan Bilangan Peroksida. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia.
- Nurrosyidah, Z. 2014. Pengaruh Bahan Pengikat CMC-Na, HPMC dan Kombinasi Keduanya Terhadap Karakteristik Sediaan Tablet Mengandung Ekstrak Kacang Kara Benguk (*Mucuna pruriens L.*) sebagai Afrodisiak. *Skripsi*. Bandung. Universitas Islam Bandung.
- Pambudi, A.Y. 2015. Induksi Tunas Bawang Dayak (*Eleutherine americana Merr.*) dengan Penambahan Konsentrasi IBA (Indolebutyric acid) dan BAP(Benzil amino purin) pada Media In Vitro. *Skripsi*. Universitas Islam Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Pangkahila, W. 2011. *Anti-Aging Medicine: Memperlambat Penuaan Meningkatkan Kualitas Hidup*. Jakarta: Kompas Media Nusantara.
- Pangkahila, J. A. 2013. Pengaturan Pola Hidup dan Aktivitas Fisik Meningkatkan Umur Harapan Hidup. *Jurnal Olahraga dan Fitness*. 1(1).
- Perry, R.H. and D.W. Green. 2007. *Chemical Engineers Handbook. Seventh Edition*. Mc Graw Hill. 112-116.
- Poitout, V. and Robertson, R.P. 2008. Glucotoxicity: Fuel Excess and Beta Cell Dysfunction. *Endocrine Reviews*. 29(3).
- Poedjiadi, A. dan Supriyati, F. M. 2008. *Dasar – Dasar Biokimia*. Jakarta : UI Press.
- Pottabang, I dan Sunny W. 2009. Peran Sel Stelata Hepatik pada Sirosis Hepatis. *J. Biomedik*. 1(1).
- Prabaningsih, D., Yuliet, Ririn H. 2016. Potensi Efek Hipoglikemik Kombinasi Ekstrak Etanol Umbi Bawang Hutan (*Eleutherine bulbosa*) dan Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) pada Tikus (*Rattus novergicus*) Diabetes yang Diinduksi Streptozotosin dan Toleransi Glukosa. *Galenka Journal Of Pharmacy*. 2 (1).
- Pramono, S. Katno. 2009. *Tingkat Manfaat dan Keamanan Tanaman Obat dan Obat Tradisional*. Balai Penelitian Obat Tawangmangu, Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta : Fakultas Farmasi UGM.
- Pranowo, D., Erliza N., Liesbetini H., Akhiruddin M. 2015. Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Daun Gedi (*Abelmoschus manihot L.*) sebagai Bahan

Sediaan. *Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI*. ISBN: 978-602-7998-92-6.

Prayoga, P.R. 2015. The Effect of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) to Amount, Motolity, Morphology of Spermatozoa I n Cigarettes-Induced Infertility Patient. *Jurnal Majority*. 4(5).

Prochazkova, D., I. Bousova, N. Wilhelmova. 2011. Antioxidant dan prooxidant Properties Of Flavonoid. *Elsiever*. 85(4).

Puspawati, Ririn. Et. Al. 2013. Khasiat Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) (L.) Merr. Sebagai Herbal Antimikroba Kulit. *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol.1 No.1 Hal. 31-37. ISSN : 2354-6565.

Puspitasari, M.L., Wulansari T.V., Widyaningsih T.D., Malingan J.M., Nugrahini, N.I. 2016. Aktivitas Antioksidan Suplemen Herbal Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Kulit Manggis (*Gracinia mangostana* L.). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 4(1).

Putri, Agus B. 2018. Pengaruh Pemberian Larutan Tepung Kacang Hijau (*Phaeolus radiatus* L.) terhadap Pencegahan Peningkatan Kadar Kolestrol Total pada Tikus Putih Strain Wistar (*Rattus novergicus*) Bunting. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran. Universitas Brawijaya.

Quercioli A., Montecucco F., Mach F. Update on the Treatments of Non-Alcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD). 2009. *Cardiovascular & Haematological Disorders-Drug Targets*. 9(1).

Qarni, ‘Aidh. 2008. *Tafsir Al Muyassar Jilid I*. Jakarta : Qiathi Press.

Rafita I. D. 2015. Pengaruh Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap Gambaran Histopatologi dan Kadar SGOT SGPT Hepar Tikus yang Diinduksi Parasetamol. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.

Repi, N.B., Mambo, C., Wuisan, J. 2016. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*. *Jurnal e-Biomedik*. 4(1).

Ridwan. 2010. *Dasar – dasar Statistik*. Bandung: Alfabeta.

Riset Kesehatan Dasar. 2013. *Badan Pengembangan Kesehatan*. Jakarta : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Rowe, R.C., Sheskey P. J., Quinn M. E. 2009. *Handbook Of Pharmaceutical Excipients Sixth Edition*. London : The Pharmaceutical Press.

Rusmiati, dkk. 2012. Efek Antioksidan Ekstrak Bulbus Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) pada Gambaran Histopatologis Paru – paru Tikus yang Dipapar Asap Rokok. *Skripsi*. Program Study Biologi FMIPA. Universitas Lambung Mangkurat. Kalimantan Selatan.

- Sakaguchi, S., Takahashi S., Sasaki T., Kumagai, T., Nagata K. 2011. Progression Of Alcoholic And Non-Alcoholic Steatohepatitis: Common Metabolic Aspects Of Innate Immune System And Oxidative Stress. *Drug Metab. Pharmacokinet.* 26(1).
- Samsul, E. 2012. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Bawang Tiwai (*Eleutherine palmifolia* (Aubl.) Merr.) terhadap Histopatologi Hati Mencit (*Mus musculus*). *Skripsi*. Samarinda: Universitas Mulawarman Samarinda.
- Sanchez-Valle, V., Chavez-Tapia, N.C., Uribe, M., Mendez-Sanchez, N. Role of Oxidative Stress and Molecular Changes In Lver Fibrosis: A Review. *Curr. Med. Chem.* 19 (1).
- Sari, Lita R. 2016. Efek Ekstrak Pigmen Antosianin Kubis Merah terhadap Perbaikan Fungsi Ginjal Tikus yang Diinduksi Gentamisin dan Kaptopril. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya.
- Sastromihardjo, Hardjono. S. 2011. Penggunaan Antibiotika yang Rasional. Jakarta: Pendidikan Kedokteran Berkelanjutan Ikatan Dokter Indonesia
- Sayuti, Kesuma Dan Rina Yenrina. 2015. *Antioksidan, Alami dan Sintetik*. Padang : Universitas Andalas Press.
- Setyoko, Merry T.A., Ulil H. 2013. Dislipidemia sebagai Faktor Resiko Penyakit Jantung Iskemik di RSUD Tugurejo Semarang. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Semarang.* 1(1).
- Shihab, M. Quraish. 2002. *Tafsir Al Mishbah : Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Quran*. Jakarta : Lentera Hati.
- Sinzinger dan Peskar. 2009. *Statins : Indication and Use, Savety and Modes Of ction*. New York : Nova Science Publisher.
- Soeharto, Iman. 2008. Serangan Jantung dan Stroke Hubungannya dengan Lemak dan Kolestrol. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Somba, Y. R. Djon W., Shane H. R., Alexander S.L. 2016. Gambaran Histologik Hati pada Kelinci yang Diinduksi Lemak dengan Pemberian Ekstrak Beras Hitam. *Jurnal e-Biomedik.* 4(2).
- Soni, N. 2013. Pharmacognostic Phytochemical and Pharmacological Investigation Of *CuculigoOrchioides* Gaertn. *Journal of Agricultural and Foot Chemistry.* 51(1) :301 – 310.
- Staf Pengajar Departemen Farmakologi UNSRI. 2008. Kumpulan Kuliah Farmakologi. Jakarta : EGC.
- Subriyah. 2017. Pengaruh Kombinasi Jus Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) terhadap Kadar Suproksida Dismutase (SOD) dan Gambaran

Histologi Hepar Mencit (*Mus musculus*) Akibat Paparan Asap Rokok. *Skripsi*. Malang.

Sudoyo, A. W. 2009. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid 2*. Jakarta: Interna Publishing.

Sufiana dan Harlia. 2009. Uji Aktivitas Antioksidan dan Sitotoksitas Campuran Ekstrak Metanol Kayu Sepang (*Caesalpinia sappan* L.) dan Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*). *JKK*. 4 (1).

Sugito. 2012. Aktivitas Antioksidan Biologis Sorgum dan Jewawut serta Aplikasinya pada Pencegahan Penyakit Degeneratif. *Jurnal Pembangunan Manusia*. 6(1).

Sugiyono. 2011. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.

Suharti KS, Elysabeth. 2008. *Farmakologi dan Terapi : Hormon Tiroid dan Antitiroid*. Jakarta : Departemen Farmakologi dan Terapeutik FK UI.

Sulastri, E., Cristadeolia, O., dan Yusriadi. 2015. Formulasi Mikroemulsi Ekstrak Bawang Hutan dan Uji Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Pharmascience*. 2(2).

Supendi. 2012. Analisis Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Daun Kaca Piring (*Gardenia jasminoides* Ellis) dan Daun Beluntas (*Plucea indica* Less). *Skripsi*. Program Studi Teknologi Hasil Hutan. Jurusan Teknologi Perhatian. Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.

Susanti, P.A., Pratiwi T., Sri Miwarni. 2012. Pengaruh Ekstrak Etanol Kayu Manis terhadap Peningkatan GR-1 yang Mengekspresikan IFN γ dan Aktivitas Fagosit Macrophag. *Jurnal Kedokteran Hewan* .

Syamsul, E. S. dan Supomo. 2014. Formulation Of Effervescent Powder Of Water Extract Of Bawang Tiwai (*Eleutherine palmifolia*). *Traditional Medicine Journal*. 19(3).

Taheri, Ehsaneti. 2012. The Relationship Beetwen The Aktivites Of Antioxidant Enzymes In Red Blood Cell and Body Mass Index In Iranian Type 2 Diabetic and Healty Subject. *Journal Of Diabeetic and Metabolic Disorder*.

Tanuwijaya, F.E. 2015. Efek Kombinasi Ekstrak Etanol Kental Curcuma xanthorizza dan *Cinnamomum burmanii* terhadap Gambaran Mikroskopis Hepar Tikus Wistar Jantan. Reporsitory.wirna.ac.id.

Tursiman, P. Ardiningsih, dan R. Nofiani. 2012. Total Fenol Fraksi Etil Asetat dari Buah Asam Kandis (*Garcinia dioica* Blume). *Jurnal Kimia Katulistiwa*. 1(1).

Ummah, Gazirah A. 2008. *Terjemah kitab Al Imam Al Hafidz Ibnu Hajar Al Asqalan Berjudul Fathul Baari syarah : Shahih Bukhari /*. Jakarta : Pustaka Azzam.

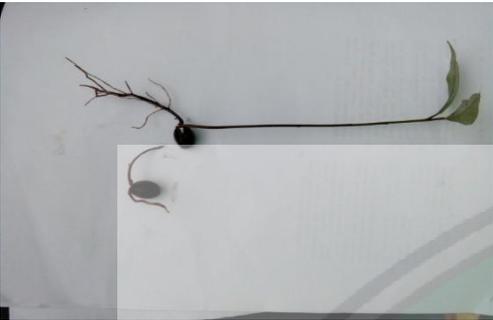
- Wahyuningsih, Komang Ardi. 2011. Astaxhantin Memberikan Efek Proteksi Terhadap Photoaging. *Journal Of Medicine*. Vol 10. No. 3:149-160.
- Wedhasari, Asri. 2014. Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*. Vol. 3 No.2.
- WHO Collaborating Center for Quality Assurances Of Essential Drugs. 1991. Prosedur Operasional Baku Uji Toksisitas. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Wicaksono, D dan Rosila I. 2013. Pengaruh Ekstrak Buah Garcinia atroviridis Terhadap Kadar LDL pada Darah Tikus Strain Wistar yang Diberi Asupan Lemak Berlebih. *Jurnal Kedokteran Universitas Indonesia*. 1(1).
- Widiyanti, Tri. 2012. *Teknik Perbanyakan Kayu Manis (Cinnamomum sp.) Secara Generatif*. Balai Besar Pembenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya.
- Widiyanto, Ivan. 2013. Ekstraksi Oleoresin Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) : Optimasi Rendemen dan Pengujian Karakteristik Mutu. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. Vol. VI. No. 1.
- Widiyanto, Joko. 2010. *SPSS for Windows untuk Analisis Data Statistik dan Penelitian*. Surakarta : Badan Penerbit FKIP UMS.
- Wijayanti, W. A., Yulfi Z. dan Perry B. 2011. Minyak Atsiri dari Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) dari Famili Lauraceae sebagai Insektisida Alami. Antibakteri dan Antioksidan. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Winarti, Hery. 2010. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas Potensi*. Yogyakarta: Kasinus.
- Windari, T. 2017. Peranan Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) sebagai Agen Anti Tukak Lambung (*Peptic Ulcer*) pada Tikus Wistar (*Rattus novergicus*) Jantan yang Diinduksi Etanol. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(1).
- World Health Organization. 1999. WHO Monograph on Selected Medicinal Plants. Geneva : WHO Library.
- Wu, D.; Cederbaum, A.I. 2009. Oxidative Stress and Alcoholic Liver Disease. *Semin Liver Dis*. 29(1).
- Wulandari A. dan Mumpuni Y. 2011. *Cara Jitu Mengatasi Kolestrol*. Yogyakarta: Andi.
- Yuliana, A. R. dan Martha A. 2016. Efek Pemberian Seduhan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocoreus Polychizus*) Terhadap Kadar Trigliserida Tikus Sprague Dawley Dislipidemia. *Journal Of Nutrition College*. 15(4).

- Yusni, M. Ali. 2008. *Perbedaan Fraksi Etanolik Bawang Dayak (Eleutherine palmifolia L. Merr.) dengan 5-Fluorouracil Terhadap Penghambatan Galur Sel Karsinoma Kolon HT29 dan Ekspresi p53 Mutan*. Surakarta : Program Pendidikan Dokter Spesialis Bedah FK UNS. RSUD Dr. Moewardi.
- Zahrina, A. D. 2015. Uji Aktivitas Antifertilitas Ekstrak Etanol 70% Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees.) pada Tikus Jantan Galur Sprague-Dawley Secara In Vivo. *Skripsi*. Jakarta. Universitas Islam Negeri Hidayatullah.
- Zainuri, M. dan Septelia I. W. 2012. Aktivitas Spesifik *Manganese Superokxide Dismutase* (MnSOD) dan Katalase pada Hati Tikus yang Diinduksi Katalase pada Tikus yang Diinduksi Hipoksia Sistemik: Hubungannya dengan Kerusakan Oksidatif. *Media Litbang Kesehatan*. 22(2)
- Zarzecki, M.S., Stifani M. A., Vandreza C. B., Mariane T.D.P., Cristiano R. J., Marina P. 2014. Hypolipidemic Action Of Chrysin On Tritton WR-1339-Induced Hyperlipidemia In Female C57BL/6 Mice. *Toxicology Reports*. 1(1)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Koleksi Tanaman di Materia Medika

a. Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*)

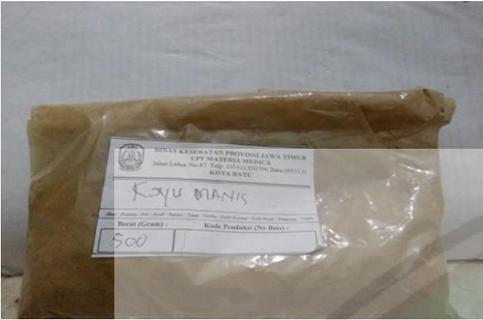
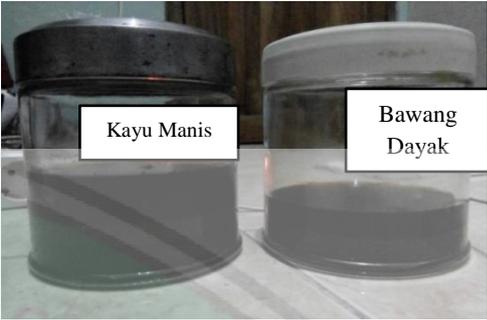
	
Benih Kayu Manis	Tanaman Kayu Manis
	
Bagian Luar Batang Kayu Manis	Daun Kayu Manis
	
Bagian Dalam Batang Kayu Manis	Kulit Batang Kayu Manis sedang dijemur

b. Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa*)

	
Tanaman Bawang Dayak	Daun Bawang Dayak

Lampiran 2. Proses Ekstraksi Tanaman Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) dan Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa*)

a. Proses Pembuatan Simplisia

	
Simplisia Kayu Manis	Proses Maserasi

b. Proses Pembuatan Ekstrak

	
Ekstrak Berbentuk Pasta	Rotary Evaporator

Lampiran 3. Perawatan, Induksi HFD (High Fat Diet), dan Induksi Ekstrak Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) serta Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa*)

a. Perawatan

	
Ekstrak Berbentuk Pasta	Rotary Evaporator

b. Induksi HFD (High Fat Diet)

	
<p>Ekstrak Berbentuk Pasta</p>	<p>Rotary Evaporator</p>

c. Induksi Ekstrak Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) serta Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa*)

	
<p>Ekstrak Berbentuk Pasta</p>	<p>Rotary Evaporator</p>

Lampiran 4. Pembedahan dan Pengambilan Organ Hepar serta Pengukuran Kadar SOD (Superoksida Dismutase) - MDA (Malondialdehid)

a. Pembedahan dan Pengambilan Organ Hepar

	
<p>Benih Kayu Manis</p>	<p>Tanaman Kayu Manis</p>
	

<p>Bagian Luar Batang Kayu Manis</p>	<p>Daun Kayu Manis</p>
	
<p>Bagian Dalam Batang Kayu Manis</p>	<p>Kulit Batang Kayu Manis sedang dijemur</p>

b. Pengambilan Data

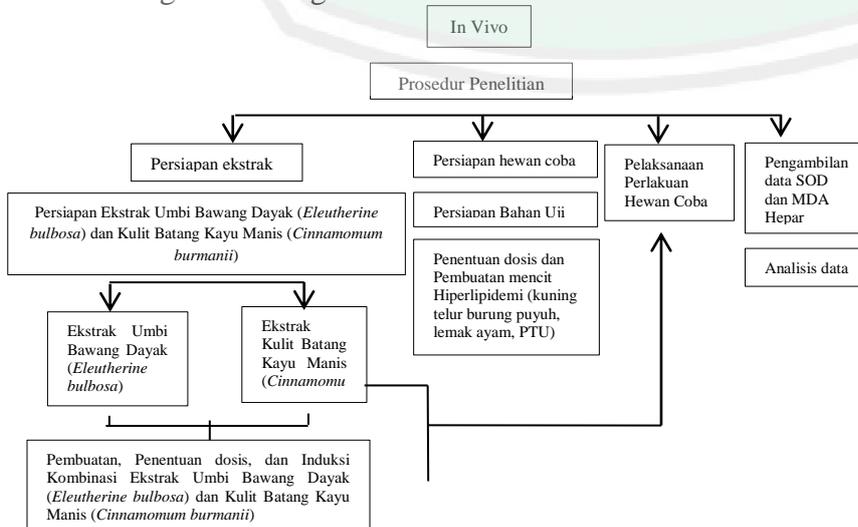
	
<p>Benih Kayu Manis</p>	<p>Tanaman Kayu Manis</p>
	
<p>Bagian Luar Batang Kayu Manis</p>	<p>Daun Kayu Manis</p>
	
<p>Bagian Dalam Batang Kayu Manis</p>	<p>Kulit Batang Kayu Manis sedang dijemur</p>

	
Bagian Dalam Batang Kayu Manis	Kulit Batang Kayu Manis sedang dijemur
	
Bagian Dalam Batang Kayu Manis	Kulit Batang Kayu Manis sedang dijemur

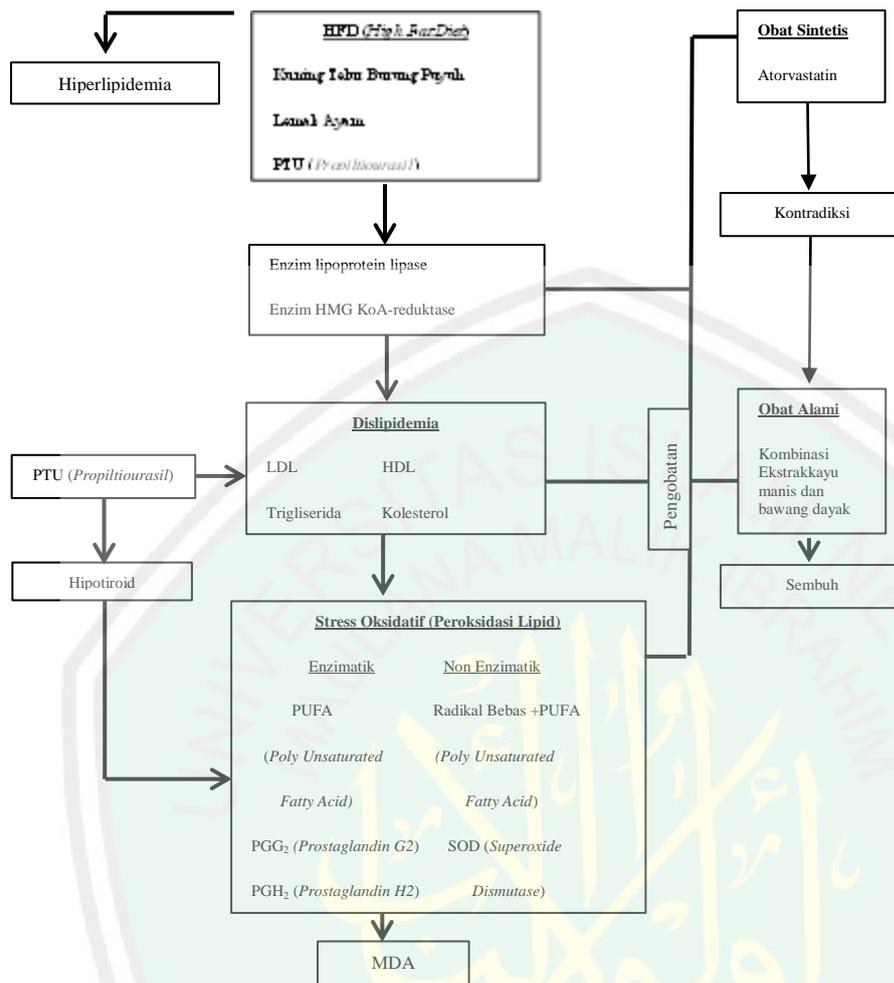
Lampiran 5. Tabel Rangkaian Waktu Perlakuan

Kegiatan	Juli				Agustus				September				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Aklimatisasi													
Induksi bahan pemicu Dislipidemia													
Induksi Ekstrak													
Pengambilan data dan Pembedahan													

Lampiran 6 : Kerangka Rancangan Penelitian



Lampiran 7 : Kerangka Konsep Penelitian



Lampiran 8 : Penentuan dan Perhitungan Dosis

1. Pembuatan Larutan Stok Kombinasi Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa*) dan Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*)

Penyiapan suspense dosis kombinasi ekstrak umbi bawang dayak dan kulit batang kayu manis menggunakan perhitungan sebagai berikut :

- a. Dosis Ekstrak Kombinasi (50 : 50)/kg BB (200 g tikus)

$$200 \text{ g}/1000 \text{ g} \times 50 \text{ mg} = 10 \text{ mg}$$

$$\text{Dosis untuk mencit (20 g)} = 10 \text{ mg} \times \text{Faktor konversi}$$

$$= 10 \text{ mg} \times 0,14$$

$$= 1,4/ 20 \text{ g BB}$$

$$\text{Dosis untuk mencit (25 g)} = \frac{\text{berat rata-rata}}{\text{berat normal}} \times \text{dosis normal}$$

$$= \frac{25}{20} \times 1,4 \text{ mg}$$

$$= 1,75 \text{ mg}/25 \text{ g BB}$$

Jadi dosis yang diperoleh 1,75 mg untuk perekor mencit. Sedangkan volume ekstrak yang disondekan untuk satu ekor mencit yaitu sebanyak 0,35 ml yang dilarutkan dalam aquades steril Na-CMC 0,1 %.

- b. Dosis Ekstrak Kombinasi (100 : 100)/kg BB (200 g tikus)

$$200 \text{ g}/1000 \text{ g} \times 100 \text{ mg} = 20 \text{ mg}$$

$$\text{Dosis untuk mencit (20 g)} = 20 \text{ mg} \times \text{Faktor konversi}$$

$$= 20 \text{ mg} \times 0,14$$

$$= 2,8/ 20 \text{ g BB}$$

$$\text{Dosis untuk mencit (25 g)} = \frac{\text{berat rata-rata}}{\text{berat normal}} \times \text{dosis normal}$$

$$= \frac{25}{20} \times 2,8 \text{ mg}$$

$$= 3,5 \text{ mg}/25 \text{ g BB}$$

Jadi dosis yang diperoleh 3,5 mg untuk perekor mencit. Sedangkan volume ekstrak yang disondekan untuk satu ekor mencit yaitu sebanyak 0,35 ml yang dilarutkan dalam aquades steril Na-CMC 0,1 %.

c. Dosis Ekstrak Kombinasi (150 : 150)/kg BB (200 g tikus)

$$200 \text{ g}/ 1000 \text{ g} \times 150 \text{ mg} = 30 \text{ mg}$$

$$\text{Dosis untuk mencit (20 g)} = 30 \text{ mg} \times \text{Faktor konversi}$$

$$= 30 \text{ mg} \times 0,14$$

$$= 4,2 \text{ mg}/20 \text{ g BB}$$

$$\text{Dosis untuk mencit (25 g)} = \frac{\text{berat rata-rata}}{\text{berat normal}} \times \text{dosis normal}$$

$$= \frac{25}{20} \times 4,2 \text{ mg}$$

$$= 5,25 \text{ mg}/ 25 \text{ g BB}$$

Jadi dosis yang diperoleh 3,5 mg untuk perekor mencit. Sedangkan volume ekstrak yang disondekan untuk satu ekor mencit yaitu sebanyak 0,35 ml yang dilarutkan dalam aquades steril Na-CMC 0,1 %.

Lampiran 9 : Perhitungan dan Penentuan Na-CMC sebagai Pelarut Ekstrak dalam Konsentrasi 0,1% dilarutkan dengan Aquades pada Setiap Mencit.

$$\text{Na-CMC pada} = \text{Prosentase konsentrasi} \times \text{berat serbuk Na-CMC}$$

$$= 0,1/100 \times 350$$

$$= 3,5/10$$

$$= 0,35 \text{ mg}/\text{mencit}$$

$$\text{Na CMC pada 3 perlakuan} = 0,35 \times 3$$

$$= 1,05$$

$$\text{Aquades pada 3 perlakuan} = 350 \times 3$$

$$= 1050$$

Lampiran 10. Pembuatan Larutan Stok pada HFD (*High Fat Diet*)

Penyiapan suspensi dosis hfd dari campuran kuning telur puyuh, lemak ayam, dan PTU (*propiltiourasil*) sebagai berikut :

a. Dosis Kuning Telur Burung Puyuh 1,5 ml (200 g tikus)

$$\begin{aligned} \text{Dosis untuk mencit (20 g)} &= 1,5 \text{ ml} \times \text{factor konversi} \\ &= 1,5 \text{ ml} \times 0,14 \\ &= 0,21 \text{ ml} / 20 \text{ g BB mencit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dosis untuk mencit (25 g)} &= \frac{\text{berat rata-rata}}{\text{berat normal}} \times \text{dosis normal} \\ &= \frac{25}{20} \times 0,21 \text{ ml} \\ &= 0,26 \text{ ml} / 25 \text{ g BB} \end{aligned}$$

b. Dosis Lemak Ayam 0,375 ml (200 g tikus)

$$\begin{aligned} \text{Dosis untuk mencit (20 g)} &= 0,375 \text{ ml} \times \text{factor konversi} \\ &= 0,375 \times 0,14 \\ &= 0,05 \text{ ml} / 20 \text{ gr BB mencit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dosis untuk mencit (25 g)} &= \frac{\text{berat rata-rata}}{\text{berat normal}} \times \text{dosis normal} \\ &= \frac{25}{20} \times 0,05 \text{ ml} \\ &= 0,06 \text{ ml} / 25 \text{ g BB} \end{aligned}$$

c. Dosis PTU (Propiltiourasil) 12,5 ml (200 g tikus)

$$\begin{aligned} \text{Dosis untuk mencit (20 g)} &= 12,5 \text{ ml} \times \text{factor konversi} \\ &= 12,5 \times 0,14 \\ &= 1,75 \text{ ml} / 20 \text{ g BB mencit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dosis untuk mencit (25 g)} &= \frac{\text{berat rata-rata}}{\text{berat normal}} \times \text{dosis normal} \\ &= \frac{25}{20} \times 1,75 \text{ ml} \\ &= 2,19 \text{ ml} / 25 \text{ g BB} \end{aligned}$$

Lampiran 11 : Perhitungan Larutan Stok Obat Atorvstatin

$$\begin{aligned} \text{Dosis untuk mencit (20 g)} &= 20 \text{ ml} \times \text{factor konversi} \\ &= 20 \times 0,0026 \\ &= 0,052 \text{ ml} / 20 \text{ g BB mencit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dosis untuk mencit (25 g)} &= \frac{\text{berat rata-rata}}{\text{berat normal}} \times \text{dosis normal} \\ &= \frac{25}{20} \times 0,052 \text{ ml} \\ &= 0,0065 / 25 \text{ g BB} \end{aligned}$$

Lampiran 12 : Uji Normalitas menggunakan Tes Kolmogorov – Smirnov pada Data Kadar SOD (Superoxide Dismutase), Kadar MDA (Malondialdehid), serta Berat Hepar

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
Berat Hepar	Normal	5	1.5364	.31493	.14084	1.1454	1.9274	1.00	1.78
	K+	5	2.3218	.35400	.15831	1.8823	2.7613	1.98	2.88
	K-	5	2.5404	.40418	.18075	2.0385	3.0423	1.99	2.96
	BW 1	5	1.7852	.15401	.06887	1.5940	1.9764	1.63	2.01
	BW 2	5	1.6082	.21998	.09838	1.3351	1.8813	1.40	1.97
	BW 3	5	1.3800	.03439	.01538	1.3373	1.4227	1.34	1.43
	Total	30	1.8620	.49986	.09126	1.6753	2.0487	1.00	2.96
SOD	Normal	5	3.1458	.56172	.25121	2.4483	3.8433	2.72	3.93
	K+	5	2.0918	.21645	.09680	1.8230	2.3606	1.92	2.46
	K-	5	1.8756	.18150	.08117	1.6502	2.1010	1.58	2.05
	BW 1	5	2.7322	.47010	.21023	2.1485	3.3159	2.13	3.45
	BW 2	5	3.2918	.35698	.15965	2.8486	3.7350	2.85	3.57
	BW 3	5	3.5984	.02837	.01269	3.5632	3.6336	3.56	3.64
	Total	30	2.7893	.71372	.13031	2.5228	3.0558	1.58	3.93
MDA	Normal	5	1.4685	.76628	.34269	.5170	2.4199	.26	2.07
	K+	5	2.8755	.39660	.17737	2.3830	3.3679	2.36	3.36
	K-	5	3.1416	.43263	.19348	2.6044	3.6788	2.50	3.60
	BW 1	5	2.0345	.48119	.21519	1.4370	2.6320	1.47	2.74
	BW 2	5	1.4361	.56366	.25208	.7362	2.1360	.80	2.31
	BW 3	5	.6113	.18380	.08220	.3831	.8395	.45	.91
	Total	30	1.9279	.99831	.18227	1.5551	2.3007	.26	3.60

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Perlakuan
N		30
Normal Parametersa	Mean	3.5000
	Std. Deviation	1.73702
Most Extreme Differences	Absolute	.139
	Positive	.139
	Negative	-.139
Kolmogorov-Smirnov Z		.764
Asymp. Sig. (2-tailed)		.604
a. Test distribution is Normal.		

Lampiran 13 : Uji Homogenitas menggunakan Tes Homogenitas Variansi pada Data Kadar SOD (Superoxide Dismutase), Kadar MDA (Malondialdehid), serta Berat Hepar

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Berathati	2.439	5	24	.064
SOD	4.147	5	24	.007
MDA	1.745	5	24	.163

Lampiran 14 : Uji Anova dengan Tes One Way Anova pada Data Kadar MDA (Malondialdehid) dan Berat Hepar

ANOVA

		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Berat Hepar	Between Groups	5.401	5	1.080	14.056	.000
	Within Groups	1.845	24	.077		
	Total	7.246	29			
MDA	Between Groups	22.843	5	4.569	18.098	.000
	Within Groups	6.059	24	.252		
	Total	28.902	29			

Lampiran 15 : Uji Lanjut dengan Tes Tukey HSD pada Data Kadar MDA (Malondialdehid) dan Berat Hepar

Tukey HSD

Dependent Variable	(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
MDA	Normal	K+	-1.40701*	.31777	.002	-2.3895	-.4245
		K-	-1.67316*	.31777	.000	-2.6557	-.6906
		BW 1	-.56604	.31777	.495	-1.5486	.4165
		BW 2	.03235	.31777	1.000	-.9502	1.0149
		BW 3	.85714	.31777	.113	-.1254	1.8397
	K+	Normal	1.40701*	.31777	.002	.4245	2.3895
		K-	-.26615	.31777	.957	-1.2487	.7164
		BW 1	.84097	.31777	.124	-.1416	1.8235
		BW 2	1.43935*	.31777	.002	.4568	2.4219
		BW 3	2.26415*	.31777	.000	1.2816	3.2467
	K-	Normal	1.67316*	.31777	.000	.6906	2.6557
		K+	.26615	.31777	.957	-.7164	1.2487
		BW 1	1.10712*	.31777	.021	.1246	2.0896
		BW 2	1.70550*	.31777	.000	.7230	2.6880
		BW 3	2.53030*	.31777	.000	1.5478	3.5128
BW 1	Normal	.56604	.31777	.495	-.4165	1.5486	
	K+	-.84097	.31777	.124	-1.8235	.1416	
	K-	-1.10712*	.31777	.021	-2.0896	-.1246	
	BW 2	.59838	.31777	.436	-.3841	1.5809	
	BW 3	1.42318*	.31777	.002	.4407	2.4057	
BW 2	Normal	-.03235	.31777	1.000	-1.0149	.9502	
	K+	-1.43935*	.31777	.002	-2.4219	-.4568	
	K-	-1.70550*	.31777	.000	-2.6880	-.7230	
	BW 1	-.59838	.31777	.436	-1.5809	.3841	
	BW 3	.82480	.31777	.137	-.1577	1.8073	
BW 3	Normal	-.85714	.31777	.113	-1.8397	.1254	
	K+	-2.26415*	.31777	.000	-3.2467	-1.2816	
	K-	-2.53030*	.31777	.000	-3.5128	-1.5478	
	BW 1	-1.42318*	.31777	.002	-2.4057	-.4407	

		BW 2	-.82480	.31777	.137	-1.8073	.1577
Berat Hepar	Normal	K+	-.78540*	.17534	.002	-1.3275	-.2433
		K-	-1.00400*	.17534	.000	-1.5461	-.4619
		BW 1	-.24880	.17534	.716	-.7909	.2933
		BW 2	-.07180	.17534	.998	-.6139	.4703
		BW 3	.15640	.17534	.945	-.3857	.6985
	K+	Normal	.78540*	.17534	.002	.2433	1.3275
		K-	-.21860	.17534	.810	-.7607	.3235
		BW 1	.53660	.17534	.054	-.0055	1.0787
		BW 2	.71360*	.17534	.005	.1715	1.2557
		BW 3	.94180*	.17534	.000	.3997	1.4839
	K-	Normal	1.00400*	.17534	.000	.4619	1.5461
		K+	.21860	.17534	.810	-.3235	.7607
		BW 1	.75520*	.17534	.003	.2131	1.2973
		BW 2	.93220*	.17534	.000	.3901	1.4743
		BW 3	1.16040*	.17534	.000	.6183	1.7025
	BW 1	Normal	.24880	.17534	.716	-.2933	.7909
		K+	-.53660	.17534	.054	-1.0787	.0055
		K-	-.75520*	.17534	.003	-1.2973	-.2131
		BW 2	.17700	.17534	.910	-.3651	.7191
		BW 3	.40520	.17534	.228	-.1369	.9473
BW 2	Normal	.07180	.17534	.998	-.4703	.6139	
	K+	-.71360*	.17534	.005	-1.2557	-.1715	
	K-	-.93220*	.17534	.000	-1.4743	-.3901	
	BW 1	-.17700	.17534	.910	-.7191	.3651	
	BW 3	.22820	.17534	.781	-.3139	.7703	
BW 3	Normal	-.15640	.17534	.945	-.6985	.3857	
	K+	-.94180*	.17534	.000	-1.4839	-.3997	
	K-	-1.16040*	.17534	.000	-1.7025	-.6183	
	BW 1	-.40520	.17534	.228	-.9473	.1369	
	BW 2	-.22820	.17534	.781	-.7703	.3139	

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

MDA

Tukey HSD

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
BW 3	5	.6113			
BW 2	5	1.4361	1.4361		
Normal	5	1.4685	1.4685		
BW 1	5		2.0345	2.0345	
K+	5			2.8755	2.8755
K-	5				3.1416
Sig.		.113	.436	.124	.957

Berat Hepar

Tukey HSD

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
BW 3	5	1.3800		
Normal	5	1.5364		
BW 2	5	1.6082		
BW 1	5	1.7852	1.7852	
K+	5		2.3218	2.3218
K-	5			2.5404
Sig.		.228	.054	.810

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 16 : Data Kadar SOD (Superoxide Dismutase) yang tidak Homogen agar Data Homogen Diuji Brown-Forsythe Menggunakan Tes Persamaan Robust dengan Nilai Rata-rata

Robust Tests of Equality of Means

		Statistica	df1	df2	Sig.
SOD	Brown-Forsythe	16.652	5	13.940	.000

a. Asymptotically F distributed.

Lampiran 17 : Uji Lanjut Tes Games-Howell pada Data SOD (Superoxide Dismutase)

Multiple Comparisons

SOD

Games-Howell

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Normal	K+	1.05400	.26922	.066	-.0794	2.1874
	K-	1.27020*	.26400	.033	.1269	2.4135
	BW 1	.41360	.32757	.796	-.7928	1.6200
	BW 2	-.14600	.29765	.995	-1.2848	.9928
	BW 3	-.45260	.25153	.547	-1.6422	.7370
K+	Normal	-1.05400	.26922	.066	-2.1874	.0794
	K-	.21620	.12633	.561	-.2490	.6814
	BW 1	-.64040	.23145	.197	-1.5831	.3023
	BW 2	-1.20000*	.18670	.004	-1.9205	-.4795

	BW 3	-1.50660*	.09763	.001	-1.9614	-1.0518
K-	Normal	-1.27020*	.26400	.033	-2.4135	-.1269
	K+	-.21620	.12633	.561	-.6814	.2490
	BW 1	-.85660	.22536	.073	-1.8051	.0919
	BW 2	-1.41620*	.17910	.002	-2.1315	-.7009
	BW 3	-1.72280*	.08216	.000	-2.1028	-1.3428
BW 1	Normal	-.41360	.32757	.796	-1.6200	.7928
	K+	.64040	.23145	.197	-.3023	1.5831
	K-	.85660	.22536	.073	-.0919	1.8051
	BW 2	-.55960	.26398	.368	-1.5420	.4228
	BW 3	-.86620	.21062	.078	-1.8611	.1287
BW 2	Normal	.14600	.29765	.995	-.9928	1.2848
	K+	1.20000*	.18670	.004	.4795	1.9205
	K-	1.41620*	.17910	.002	.7009	2.1315
	BW 1	.55960	.26398	.368	-.4228	1.5420
	BW 3	-.30660	.16015	.498	-1.0610	.4478
BW 3	Normal	.45260	.25153	.547	-.7370	1.6422
	K+	1.50660*	.09763	.001	1.0518	1.9614
	K-	1.72280*	.08216	.000	1.3428	2.1028
	BW 1	.86620	.21062	.078	-.1287	1.8611
	BW 2	.30660	.16015	.498	-.4478	1.0610

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

Perlakuan	N	K+	K-	BW1	BW2	BW3
N		0,066	0,033	0,796	0,995	0,547
K+	0,066		0,561	0,197	0,004	0,001
K-	0,033	0,561		0,073	0,002	0,000
P1	0,796	0,197	0,073		0,368	0,078
P2	0,995	0,004	0,002	0,368		0,498
P3	0,547	0,001	0,000	0,078	0,498	

$p > 0,05$ = tidak signifikan (■); $p < 0,05$ = signifikan (□)

Keterangan :

N : Normal

P1 : Perlakuan kombinasi kulit batang

K+ : Kontrol positif (kontrol obat)

kayu manis dan umbi bawang dayak
dosis (50 : 50) mg/25g BB

K- : Kontrol negatif /perlakuan

Dosis 0 mg/ kg BB

P2 : Perlakuan kombinasi kulit batang

kayu manis dan umbi bawang

dayak dosis (100 : 100) mg/ 25g BB

P3 : Perlakuan kombinasi kulit batang

kayu manis dan umbi bawang dayak

dosis (150 : 150) mg/ 25g BB



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp (0341) 558933, Fax. (0341) 558933

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Zakia Alya Noor Azizah
NIM : 14620040
Program Studi : S1 Biologi
Semester : Genap 2019
Pembimbing : Dr. Hj. Retno Susilowati M.Si
Judul Skripsi : Pengaruh Kombinasi Ekstrak Etanol 70% Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa*) dan Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) Terhadap Hepar Mencit Dislipidemia yang Diinduksi Pakan HFD (*High Fat Diet*)

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1	02-07-18	Judul	
2	07-07-18	Judul	
3	25-07-18	Judul	
4	02-08-18	BAB II	
5	07-08-18	BAB I	
6	09-09-18	REVISI BAB III	
7	13-09-18	REVISI BAB I & BAB II	
8	27-09-18	REVISI BAB I	
9	14-10-18	Data Hasil	
10	25-10-18	Data Hasil	
11	06-11-18	SPSS & Penyajian	
12	08-12-18	SPSS & Penyajian	
13	30-12-18	Revisi Pembahasan	
14	10-01-19	Revisi BAB IV & V	

Pembimbing Skripsi, Ketua Jurusan,

Dr. Hj. Retno Susilowati
NIP. 19671113 199402 2 001



ROMAIDI, M. Sc, D. Sc
NIP. 19810201 200901 1 019

