



**POTENSI EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (*Piper ornatum*)  
TERHADAP PERBAIKAN GAMBARAN  
HISTOPATOLOGI ORGAN HATI TIKUS (*Rattus norvegicus*)  
GALUR WISTAR MODEL HIPERLIPIDEMIA**

**SKRIPSI**

**AL FAHRI DIO PRAYOGA RATTA**

**2110211108**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA**

**2025**



POTENSI EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (*Piper ornatum*)  
TERHADAP PERBAIKAN GAMBARAN  
HISTOPATOLOGI ORGAN HATI TIKUS (*Rattus norvegicus*)  
GALUR WISTAR MODEL HIPERLIPIDEMIA

**SKRIPSI**

**AL FAHRI DIO PRAYOGA RATTA**

**2110211108**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Program Studi Kedokteran Program Sarjana

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA**

**2025**

## *Lembar Pernyataan Orisinalitas*

### PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Al Fahri Dio Prayoga Ratta

NRP : 2110211108

Tanggal : 16 Januari 2025

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 16 Januari 2025

Yang menyatakan,

A red postage stamp with a Garuda emblem and the text 'KORPRIKORPRI', 'METEL', 'TEMPEL', and 'FAMX076402870'. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Al Fahri Dio Prayoga Ratta

## *Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi*

### **PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai *civitas* akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Al Fahri Dio Prayoga Ratta  
NRP : 2110211108  
Fakultas : Kedokteran  
Program Studi : Kedokteran Program Sarjana (PSKPS)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“Potensi Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper ornatum*) Terhadap Perbaikan Gambaran Histopatologi Organ Hati Tikus (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar Model Hiperlipidemia”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 17 Januari 2025

Yang menyatakan,



Al Fahri Dio Prayoga Ratta

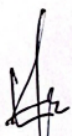
## Lembar Pengesahan

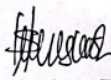
### LEMBAR PENGESAHAN


Skripsi diajukan oleh:

Nama : Al Fahri Dio Prayoga Ratta  
NIM : 2110211108  
Program Studi : Kedokteran Program Sarjana  
Judul Skripsi : Potensi Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper ornatum*) Terhadap Perbaikan Gambaran Histopatologi Organ Hati Tikus (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar Model Hiperlipidemia

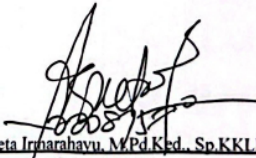
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

  
dr. Erna Harfiani, M.Si  
NIP. 19710531201212003  
Penguji

  
Dr. dr. Maria Selvester Thadeus,  
M. Biomed. Sp.KKLP  
Subsp.FOMC  
NIP. 196511272021212001  
Pembimbing 1

  
Meiskha Bahar, S.Si, M.Si  
NIP. 198205182021212008  
Pembimbing 2

  
dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak, Mkes., M.Pd.I  
NIP. 19700129200031001  
Dekan Fakultas Kedokteran

  
dr. Agneta Irmahayu, M.Pd.Ked., Sp.KKLP  
Subsp.FOMC  
NIP. 197508222021212007  
Ketua Program Studi Kedokteran Program Sarjana

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal ujian : 23 Desember 2024

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA**

**Tugas Akhir, Desember 2024**

**Al Fahri Dio Prayoga Ratta, No. NRP 2110211108**

**POTENSI EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (*Piper ornatum*) TERHADAP PERBAIKAN GAMBARAN HISTOPATOLOGI ORGAN HATI TIKUS (*Rattus norvegicus*) GALUR WISTAR MODEL HIPERLIPIDEMIA**

RINCIAN HALAMAN (xvii + 127 halaman, 30 tabel, 28 gambar, 10 lampiran)

**ABSTRAK**

**Tujuan**

Perlemakan hati non alkoholik (PPHNA) merupakan suatu kondisi terjadi penumpukan lemak di dalam hati. Faktor konsumsi tinggi lemak, dislipidemia, obesitas, minim olahraga dan resistensi insulin menjadi kontribusi terbesar dalam perjalanan PPHNA. Kadar kolesterol yang tinggi dapat menyebabkan kondisi lipotoksitas penyebab produksi stres oksidatif secara masif. Daun sirih merah mengandung flavonoid, saponin, tanin, alkaloid sebagai antioksidan dan penurunan kadar lipid dalam tubuh.

**Metodologi**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni dengan desain *posttest control group* menggunakan 30 sampel berupa tikus putih (*R. norvegicus*) dengan total 6 kelompok yang terbagi menjadi 3 kelompok kontrol dan 3 kelompok perlakuan dengan pemberian ekstrak daun sirih merah dosis 250, 500 dan 750 mg/KgBB. Kadar kolesterol total akan dianalisa menggunakan uji *One Way Anova* dilanjutkan dengan *Post Hoc Tukey*. Gambaran histopatologi akan dianalisa menggunakan *Kruskall-Wallis* dilanjutkan dengan *Post Hoc Mann Whitney*.

**Hasil**

Ekstrak daun sirih merah metode maserasi etanol dapat menurunkan kadar kolesterol dan memperbaiki inflamasi yang terjadi pada pemberian dosis 500 dan 750 mg/KgBB.

**Kesimpulan**

Ekstrak daun sirih merah maserasi etanol memiliki potensi sebagai bahan herbal dalam menurunkan kolesterol dan memperbaiki kerusakan pada hepar.

**Daftar Pustaka** : 119 (2014-2024)

**Kata Kunci** : Daun Sirih Merah, Histopatologi, Steatosis, Inflamasi Lobular, *Ballooning*.

**FACULTY OF MEDICINE  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA**

**Final Project, December 2024**

**Al Fahri Dio Prayoga Ratta, No, NRP 2110211108**

**POTENTIAL OF RED BETEL LEAVES EXTRACT (*Piper ornatum*) TO  
IMPROVE HISTOPATHOLOGICAL FEATURES OF THE LIVER IN RATS  
(*Rattus norvegicus*) WISTAR STRAIN HYPERLIPIDEMIC MODEL**

*PAGE DETAILS (xvii + 127 pages, 30 tables, 28 figures, 10 appendices)*

**ABSTRACT**

**Purpose**

*Nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) is a condition of accumulation of lipid levels in the liver. High-fat feed, dyslipidemia, obesity, and limited exercise are some of the factors that contribute to the development of NAFLD. High cholesterol levels can cause lipotoxicity, resulting in high levels of oxidative stress. Red betel leaves containing flavonoids, saponin, tannin, and alkaloid act as antioxidant and lower lipid levels in the body.*

**Methodology**

*This research is pure experimental with a posttest control group design consisting of 30 samples of white rat (*Rattus norvegicus*) Wistar strain. There will be six different groups, with three control groups and three treatment groups that will be given red betel leaf extract with 250, 500, and 750 mg/KgBW doses. One Way Annova continued with Post Hoc Tukey, which will be used to analyze cholesterol levels. Kruskal-Wallis continued with Post Hoc Mann Whitney, which will be used for histopathological images.*

**Result**

*Ethanol maceration of red betel leaf extract can decrease cholesterol levels and repair inflammation in the liver with 500 and 750 mg/KgBW doses.*

**Conclusion**

*Red betel leaf extract has potential benefits as an herbal leave for decreasing cholesterol levels and repairing liver damage caused by the accumulation of lipids.*

**Bibliography** :122 (2014-2024)

**Keywords** :Red Betel Leaves, Histopathology, Steatosis, Lobular Inflammation, Ballooning

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Potensi Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper ornatum*) Terhadap Perbaikan Gambaran Histopatologi Hati Tikus (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar Model Hiperlipidemia” Skripsi ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir menempuh program Studi S-1 Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Penulis menyadari bahwa perjalanan dalam menyusun skripsi ini tidak mudah dan tidak dapat diselesaikan tanpa bantuan, dukungan, dan doa dari banyak pihak. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, keberkahan, kemudahan, kelancaran, kekuatan dan kesabaran dalam menjalani kehidupan.
2. Kedua orang tua penulis, Suhendra dan Lindawati Ratta yang selalu mendukung dan memberikan dorongan setiap saat selama ini.
3. Dr. dr. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes, M.Pd.I selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta;
4. dr. Mila Citrawati, M.Biomed., Sp.KKLP Subsp. FOMC selaku Ketua Program Studi Kedokteran Program Sarjana;
5. Dr. dr. Maria Selvester Thadeus, M.Biomed, Sp.KKLP Subsp.FOMC, selaku dosen pembimbing 1 yang senantiasa meluangkan waktu serta tenaga untuk memberikan dukungan, arahan, ilmu, kritik dan saran yang berharga bagi penulis;
6. Meiskha Bahar, S.Si, M.Si, selaku pembimbing 2 yang selalu memberikan arahan mengenai sistematika penulisan proposal skripsi yang baik dan benar, serta memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi ini;
7. dr. Erna Harfiani, M.Si, selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktu serta memberikan penilaian dan perbaikan sehingga proses pengerjaan proposal skripsi peneliti dapat berjalan dengan baik;
8. Seluruh dosen pengajar FK UPN “Veteran” Jakarta yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat bagi peneliti;



9. Teman seperjuangan departemen patologi anatomi, Winni, Naura dan Vincha, yang sudah berjuang bersama dalam penyusunan skripsi;
10. Sahabat penulis, Adit, Baim, Drakel, Injilia, Desya dan Natasha yang sudah ada sejak awal perkuliahan yang selalu memberikan motivasi dan dorongan untuk menyelesaikan seluruh penugasan;
11. Teman-teman SPORA BEMFK UPNVJ dan teman-teman KBK ASTER yang bersedia menemani, mendengarkan keluh kesah dan menjadikan penulis menjadi individu yang lebih baik dari sebelumnya selama penyusunan skripsi penulis;
12. Tim penulis, dr. Mike, bu Anin, pak Mumuh, pak Iwan, pak Arifin, yang sudah membantu penulis menjalankan penelitian ini;
13. Kereta Cepat Whoosh yang sudah membantu penulis dalam mobilisasi ke lokasi penelitian;
14. Sehela Kopi dan Diena *eatery* sebagai tempat menyusun skripsi penulis;

Penulis menyadari bahwa penulisan proposal skripsi ini belum sempurna karena masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Maka dari itu, penulis menerima saran dan kritik untuk membangun penulisan proposal skripsi agar menjadi lebih baik.

Jakarta, 7 Desember 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR BAGAN.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	iii
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Tujuan Penelitian .....	4
I.3.1 Tujuan Umum.....	4
I.3.2 Tujuan Khusus .....	4
I.4 Manfaat Penelitian .....	5
I.4.1 Manfaat Teoritis.....	5
I.4.2 Manfaat Praktis .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
II.1 Hepar .....	7
II.1.1 Anatomi Hepar.....	7
II.1.2 Histologi Hepar.....	9
II.1.3 Fisiologi Hepar .....	13
II.2 Lipid.....	17
II.2.1 Definisi .....	17
II.2.2 Klasifikasi Lipid .....	17
II.2.3 Pengangkutan dan Penyimpanan Lipid .....	18
II.3 Perlemakan Hati Non Alkoholik.....	23
II.3.1 Definisi Perlemakan Hati Non Alkoholik .....	23
II.3.2 Etiologi Perlemakan Hati Non Alkoholik .....	23

II.3.3	Epidemiologi Perlemakan Hati Non Alkoholik.....	23
II.3.4	Faktor Risiko Perlemakan Hati Non Alkoholik .....	24
II.3.5	Tampilan dan Gejala Klinis Perlemakan Hati Non Alkoholik .	26
II.3.6	Patofisiologi Perlemakan Hati Non Alkoholik.....	26
II.3.7	Histopatologi Perlemakan Hati Non Alkoholik.....	31
II.3.8	Diagnosis Perlemakan Hati Non Alkoholik .....	33
II.3.9	Tatalaksana Perlemakan Hati Non Alkoholik .....	34
II.3.10	Prognosis Perlemakan Hati Non Alkoholik.....	34
II.4	Simvastatin .....	35
II.5	Daun Sirih Merah ( <i>Piper ornatum</i> ) .....	36
II.5.1	Definisi .....	36
II.5.2	Morfologi.....	37
II.5.3	Taksonomi .....	38
II.5.4	Fitokimia.....	38
II.6	Tikus Putih Galur Wistar ( <i>Rattus norvegicus</i> ) .....	42
II.6.1	Definisi .....	42
II.6.2	Morfologi.....	42
II.6.3	Taksonomi .....	43
II.7	Penelitian terkait .....	44
II.8	Kerangka Teori .....	46
II.9	Kerangka Konsep.....	47
II.10	Hipotesis.....	47
BAB III	METODE PENELITIAN.....	48
III.1	Jenis Penelitian .....	48
III.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	48
III.2.1	Tempat Penelitian.....	48
III.2.2	Waktu Penelitian .....	49
III.3	Sampel Penelitian .....	49
III.3.1	Kriteria Sampel .....	49
III.3.2	Perhitungan Sampel.....	50
III.3.3	Teknik Pengambilan Sampel.....	52
III.4	Identifikasi Variabel Penelitian .....	52

III.4.1 Variabel Terikat.....	52
III.4.2 Variabel Bebas .....	52
III.4.3 Variabel Kontrol.....	52
III.5 Definisi Operasional .....	53
III.6 Instrumen Penelitian .....	54
III.6.1 Sampel.....	54
III.6.2 Alat dan Bahan .....	54
III.7 Protokol Penelitian.....	54
III.7.1 Pengusulan Persetujuan Etik Penelitian .....	54
III.7.2 Persiapan Alat, Bahan dan Sampel Penelitian .....	55
III.7.3 Penetapan Dosis .....	56
III.7.4 Pembuatan Ekstrak.....	57
III.7.5 Aklimatisasi dan Pemeliharaan Hewan Coba .....	58
III.7.6 Kelompok Perlakuan .....	58
III.7.7 Perlakuan Hewan Coba .....	59
III.7.8 Terminasi.....	60
III.7.9 Pembuatan Preparat.....	61
III.7.10 Pewarnaan Preparat Metode HE .....	62
III.7.11 Penetapan Indikator Perlemakan Hati Non Alkoholik.....	64
III.7.12 Pengumpulan Data .....	64
III.7.13 Analisis Data .....	64
III.8 Alur Penelitian .....	66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	67
IV.1 Hasil Penelitian .....	67
IV.1.1 Hasil Uji Ekstrak Daun Sirih Merah ( <i>Piper ornatum</i> ).....	67
IV.1.1.1 Ekstrak Daun Sirih Merah ( <i>Piper ornatum</i> ).....	67
IV.1.1.2 Hasil Uji Analisa Fitokimia.....	68
IV.1.2 Hasil Perlakuan Hewan Coba.....	68
IV.1.3 Uji Statistik.....	75
IV.1.3.1 Uji Statistik Perbedaan Kadar Kolesterol Total Setelah Perlakuan .....	76

IV.1.3.1.1 Uji Normalitas Kadar Kolesterol Total Setelah Perlakuan .....	76
IV.1.3.1.2 Uji Homogenitas Kadar Kolesterol Total Setelah Perlakuan .....	77
IV.1.3.1.3 Uji <i>One Way Anova</i> Kolesterol Total Setelah Perlakuan .....	77
IV.1.3.1.4 Uji <i>Post-Hoc Tukey</i> Kolesterol Total Setelah Perlakuan .....	78
IV.1.3.2 Uji Statistik Derajat Steatosis .....	79
IV.1.3.2.1 Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Derajat Steatosis Sel Hepar .....	79
IV.1.3.2.2 <i>Mean Rank</i> Derajat Steatosis Sel Hepar....	79
IV.1.3.2.3 Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Derajat Inflamasi Lobular Sel Hepar .....	80
IV.1.3.2.4 Uji <i>Post-Hoc Mann-Whitney</i> Derajat Steatosis Sel Hepar.....	80
IV.1.3.3 Uji Statistik Derajat Inflamasi Lobular Sel Hepar.....	81
IV.1.3.3.1 <i>Mean Rank</i> Derajat Inflamasi Lobular Sel Hepar .....	81
IV.1.3.3.2 Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Derajat Inflamasi Lobular Sel Hepar .....	82
IV.1.3.3.3 Uji <i>Post-Hoc Mann-Whitney</i> Derajat Inflamasi Lobular Sel Hepar .....	82
IV.1.3.4 Uji Statistik Derajat <i>Ballooning</i> Sel Hepar.....	83
IV.1.3.4.1 <i>Mean Rank</i> Derajat <i>Ballooning</i> Sel Hepar .....	83
IV.1.3.4.2 Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Derajat <i>Ballooning</i> Sel Hepar .....	84
IV.1.3.4.3 Uji <i>Post-Hoc Mann-Whitney</i> Derajat <i>Ballooning</i> Sel Hepar .....	85
IV.2 Pembahasan.....	85
IV.2.1 Pembahasan Kadar Kolesterol Total Setelah Perlakuan .....	86
IV.2.2 Pembahasan Gambaran Histopatologi Sel Hepar .....	88

IV.2.2.7 Pembahasan <i>Steatosis</i> Pada Sel Hepar .....	106
IV.2.2.8 Pembahasan <i>Inflamasi Lobular</i> Pada Sel Hepar.....	107
IV.2.2.9 Pembahasan <i>Balloning</i> Pada Sel Hepar.....	112
IV.3 Keterbatasan Penelitian .....	115
BAB V PENUTUP.....	116
V.1 Kesimpulan.....	116
V.2 Saran .....	117
V.2.1 Saran Teoritis .....	117
V.2.2 Saran Praktis.....	118
DAFTAR PUSTAKA .....	119
LAMPIRAN.....	127

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Penelitian Terkait.....	44
Tabel 2.	Definisi Operasional .....	53
Tabel 3.	Alat dan Bahan Penelitian.....	54
Tabel 4.	Kelompok Perlakuan.....	58
Tabel 5.	Indikator Penilaian Perlemakan Hati Non Alkoholik Berdasarkan Penilaian NAS.....	64
Tabel 6.	Hasil Determinasi Daun.....	67
Tabel 7.	Hasil Ekstrak Daun Sirih Merah ( <i>Piper ornatum</i> ).....	68
Tabel 8.	Data Berat Badan Tikus Sebelum Aklimatisasi (Hari ke-0).....	68
Tabel 9.	Data Berat Badan Tikus Sebelum Pemberian Ekstrak (Hari ke-36).....	69
Tabel 10.	Data Berat Badan Tikus Sebelum Pemberian Ekstrak (Hari ke-63).....	69
Tabel 11.	Hasil Pengukuran Kadar Kolesterol Total Tikus Sebelum Perlakuan (Hari ke-8).....	70
Tabel 12.	Hasil Pengukuran Kadar Kolesterol Total Tikus Sebelum Perlakuan Pada Setiap Kelompok (Hari ke-8).....	71
Tabel 13.	Hasil Pengukuran Kadar Kolesterol Total Tikus Setelah Perlakuan (Hari ke-63).....	72
Tabel 14.	Hasil Pengukuran Kadar Kolesterol Total Tikus Sesudah Perlakuan Pada Setiap Kelompok (Hari ke-63).....	72
Tabel 15.	Hasil Indikator Penilaian Steatosis Pada Hepar.....	73
Tabel 16.	Hasil Indikator Penilaian <i>Balloning</i> Pada Hepar .....	74
Tabel 17.	Hasil Indikator Penilaian Inflamasi Lobular Pada Hepar .....	74
Tabel 18.	Uji Normalitas Kadar Kolesterol Total Setelah Perlakuan.....	76
Tabel 19.	Uji <i>One Way Anova</i> Kolesterol Total Setelah Perlakuan.....	77
Tabel 20.	Uji <i>Post-Hoc Tukey</i> Kolesterol Total Setelah Perlakuan.....	78
Tabel 21.	<i>Mean Rank</i> Derajat Steatosis Sel Hepar .....	79
Tabel 22.	Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Derajat Steatosis Sel Hepar .....	80
Tabel 23.	Uji <i>Post-Hoc Mann-Whitney</i> Derajat Steatosis Sel Hepar.....	80

Tabel 24.	<i>Mean Rank</i> Derajat Inflamasi Lobular Sel Hepar.....	81
Tabel 25.	Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Derajat Inflamasi Lobular Sel Hepar.....	82
Tabel 26.	Uji <i>Post-Hoc Mann-Whitney</i> Derajat Inflamasi Lobular Sel Hepar.....	82
Tabel 27.	<i>Mean Rank</i> Derajat Ballooning Sel Hepar.....	83
Tabel 28.	Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Derajat <i>Ballooning</i> Sel Hepar.....	84
Tabel 29.	Uji <i>Post-Hoc Mann-Whitney</i> Derajat Ballooning Sel Hepar .....	85
Tabel 30.	Gambaran Histopatologi Sel Hepar .....	88



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	(A) Gambar Hepar Tampak Anterior (B) Gambar Hepar Tampak Posterior.....	8
Gambar 2.	Komponen Histologi Hepar.....	9
Gambar 3.	Mikroskopik Sel Hepatosit, Sinusoid, Sel Endotelial Sinusoid, Sel Kupffer .....	10
Gambar 4.	(A) Lobulus Hepatik (B) Lobulus Portalis (C) Asinus Hepatik....	11
Gambar 5.	Asinus Hepatik .....	12
Gambar 6.	Kilomikron .....	20
Gambar 7.	Lipoprotein .....	20
Gambar 8.	(A) Non Alcoholic Fatty Liver (B) Non Alcoholic Steatohepatitis.....	33
Gambar 9.	Struktur Simvastatin .....	35
Gambar 10.	Tampak Depan Daun Sirih Merah ( <i>Piper ornatum</i> ).....	37
Gambar 11.	Tampak Belakang Daun Sirih Merah ( <i>Piper ornatum</i> ).....	37
Gambar 12.	Struktur Flavonoid.....	39
Gambar 13.	Struktur Alkaloid .....	40
Gambar 14.	Struktur Tanin.....	40
Gambar 15.	Tikus Putih Galur Wistar ( <i>Rattus norvegicus</i> ) .....	42
Gambar 16.	Anatomi Tikus Galur Wistar ( <i>Rattus norvegicus</i> ).....	43
Gambar 17.	Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 200x Kontrol Normal.....	90
Gambar 18.	Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 400x Kontrol Normal.....	91
Gambar 19.	Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 200x Kontrol Negatif.....	93
Gambar 20.	Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 400x Kontrol Negatif.....	94
Gambar 21.	Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 200x Kontrol Positif.....	96

Gambar 22.	Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 400x Kontrol Positif.....	97
Gambar 23.	Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 200x Perlakuan 1 .....	99
Gambar 24.	Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 400x Perlakuan 1 .....	99
Gambar 25.	Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 200x Perlakuan 2 ...	101
Gambar 26.	Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 400x Perlakuan 2 ...	103
Gambar 27.	Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 200x Perlakuan 3 ...	104
Gambar 28.	Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 400x Perlakuan 3 ...	105

## DAFTAR BAGAN

Bagan 1. Kerangka Teori Penelitian .....	46
Bagan 2. Kerangka Konsep Penelitian.....	47
Bagan 3. Alur Penelitian .....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Surat Persetujuan Etik .....	127
Lampiran 2.	Determinasi Daun Sirih Merah ( <i>Piper ornatum</i> ).....	128
Lampiran 3.	Surat Peminjaman Laboratorium.....	129
Lampiran 4.	Hasil Analisa Fitokimia.....	129
Lampiran 5.	Dokumentasi Pembuatan Ekstrak Daun Sirih Merah ( <i>Piper ornatum</i> ) .....	130
Lampiran 6.	Dokumentasi Proses Pembuatan Pakan Tinggi Lemak .....	133
Lampiran 7.	Dokumentasi Pemeliharaan Tikus .....	134
Lampiran 8.	Dokumentasi Pembedahan .....	135
Lampiran 9.	Dokumentasi Pembuatan Preparat.....	136
Lampiran 10.	Hasil Uji Statistik .....	138

## DAFTAR SINGKATAN

ALT	: Alanine transaminase
AMPK	: <i>AMP Activated Protein Kinase</i>
APD	: Adenosin Difosfat
AP-1	: <i>activator protein-1</i>
AST	: aspartate transaminase
CT	: <i>Computed Tomography</i>
FFA	: <i>Free Fattu Acid</i>
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	: Hidrogen Peroksidase
HDL	: <i>High Density Lipoprotein</i>
HMGCR	: 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzim A reductase
IDL	: <i>Intermediate Density Lipoprotein</i>
JNK	: c-Jun N-terminal Kinase
LDL	: <i>Low Density Lipoprotein</i>
MAPK	: <i>Mitogen Activated Protein Kinase</i>
MRI	: <i>Magnetic Resonance Imaging</i>
NAS	: <i>NAFLD Active Score</i>
NADH	: Nicotinamide Adenine Dinucleotide
NAFL	: <i>Non-alcoholic fatty liver</i>
NAFLD	: <i>Non Alcoholic Fatty Liver</i>
NASH	: <i>Non-alcoholic steatohepatitis</i>
NOX	: <i>NADPH Axidase Enzyme Activation</i>
O <sub>2</sub> <sup>-</sup>	: Superoksida

OxPL	: Oksidasi Fosfolipid
PPAR	: <i>Peroxisome Proliferator Activated Reseptor</i>
PERK	: <i>PRK-like ER Protein Kinase</i>
PPHNA	: Penyakit Perlemakan Hati Non Alkoholik
ROS	: <i>Reactive Oxygen Spesies</i>
RTC	: <i>Electron Transport Chain</i>
SIRT3	: Sirtuin
SH	: Disulfida
SREBPs	: <i>Sterol Regulatory Element Binding Proteins</i>
SREBP-2	: <i>Sterol Regulatory Element Binding Protein-2</i>
TM6SF2	: <i>Member 2 single-nucleotide polymorphisms</i>
TNF	: Tumour Necrosis Factor
TCA	: <i>Tricarboxylic Acid</i>
USG	: Ultrasonografi
VLDL	: <i>Very Low Density Lipoprotein</i>