



**EVALUASI AKTIVITAS HEPATOPROTEKTIF EKSTRAK BUAH
KELOR (*Moringa oleifera* fruits) PADA GAMBARAN HISTOPATOLOGI
HATI TIKUS (*Rattus norvegicus*) GALUR *Sprague Dawley* MODEL
OBESITAS**

SKRIPSI

ALISSA AURELIA

NIM 2210211077

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

2025



**EVALUASI AKTIVITAS HEPATOPROTEKTIF EKSTRAK BUAH
KELOR (*Moringa oleifera* fruits) PADA GAMBARAN HISTOPATOLOGI
HATI TIKUS (*Rattus norvegicus*) GALUR *Sprague Dawley* MODEL
OBESITAS**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Kedokteran

ALISSA AURELIA

NIM 2210211077

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA
2025**

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Alissa Aurelia

NRP : 2210211077

Tanggal : 9 Januari 2026

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

Jakarta, 9 Januari 2026

Yang menyatakan,



Alissa Aurelia

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

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

Nama : Alissa Aurelia
NRP : 2210211077
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: “Evaluasi Aktivitas Hepatoprotektif Ekstrak Buah Kelor (*Moringa oleifera* fruits) Pada Gambaran Histopatologi Hati Tikus (*Rattus norvegicus*) Galur Sprague Dawley Model Obesitas”

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, 9 Januari 2026

Yang menyatakan,



Alissa Aurelia

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Alissa Aurelia

NIM : 2210211077

Program Studi : Kedokteran Program Sarjana

Judul Skripsi : Evaluasi Aktivitas Hepatoprotektif Ekstrak Buah Kelor (*Moringa oleifera* fruits) pada Gambaran Histopatolog Hati Tikus (*Rattus norvegicus*) galur *Sprague Dawley* Model Obesitas

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. dr. Niniek Hardini, Sp. PA
NIP. 197507072021212002
Penguji

Dr. dr. Maria Selvester Thadeus,
M.Biomed. Sp. KKL.P. Subsp
FOMF
NIP. 196511272021212001
Pembimbing 1

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



Dr. dr. H. Teguh Endrik Pasiak, Mkes., M.Pd.I
NIP. 19700129200031001
Dekan Fakultas Kedokteran

dr. Agneta Irmara Jayu, M.Pd.Ked, Sp.KKL.P.
Subsp.FOMC
NIP. 197508222021212007
Ketua Program Studi Kedokteran Program
Sarjana

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal ujian : 6 Januari 2026

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA**

Skripsi, Desember 2025

Alissa Aurelia, No. NRP 2210211077

**EVALUASI AKTIVITAS HEPATOPROTEKTIF EKSTRAK BUAH
KELOR (*Moringa oleifera* fruits) PADA GAMBARAN HISTOPATOLOGI
HATI TIKUS (*Rattus norvegicus*) GALUR *Sprague Dawley* MODEL
OBESITAS**

RINCIAN HALAMAN (xvii + 111 halaman, 24 tabel, 19 gambar, 4 lampiran)

ABSTRAK

Introduksi: Dengan peningkatan prevalensi yang sangat pesat, Penyakit Hati Berlemak Non-Alkohol (PHBNA) kini menjadi salah satu kontributor penting beban kesehatan global. Kondisi ini dipengaruhi oleh tingginya prevalensi obesitas, pola makan tinggi kalori, dan gaya hidup sedentari. Diet tinggi lemak memicu akumulasi asam lemak bebas di hati, yang menimbulkan kerusakan hepatoseluler melalui mekanisme stres oksidatif. Buah Kelor (*Moringa oleifera* fruits) kaya akan flavonoid, polifenol, dan alkaloid yang berperan sebagai agen hepatoprotektif. **Metode:** Studi ini merupakan *true experimental* dengan pendekatan *post-test only control group* menggunakan 30 ekor tikus (*Rattus norvegicus*) galur *Sprague Dawley*. Hewan coba kemudian dibagi ke menjadi lima kelompok, tiga kelompok kontrol dan dua kelompok perlakuan yang diberi intervensi berupa ekstrak buah kelor dosis 500 mg/KgBB satu kali sehari dan dua kali sehari. Evaluasi gambaran histopatologi dilakukan analisis menggunakan *One Way ANOVA*, dan dilanjutkan dengan *Post-Hoc Tukey*. **Hasil:** Ekstrak buah kelor hasil maserasi mampu menurunkan derajat steatosis berdasarkan Skor Aktivitas *Non-Alcoholic Fatty Liver Disease* (NAS), dengan efektivitas tertinggi pada dosis 500 mg/KgBB dua kali sehari, diikuti dengan vitamin C serta pemberian dosis 500 mg/KgBB satu kali sehari. **Kesimpulan:** Antioksidan dalam ekstrak buah kelor menunjukkan aktivitas hepatoprotektif melalui reduksi stress oksidatif, penghambatan peroksidasi lipid, serta penurunan kerusakan struktural hepatosit pada gambaran histopatologi tikus *Sprague Dawley*.

Daftar Pustaka : 106 (2013-2025)

Kata Kunci : *Ballooning*, Buah Kelor, Histopatologi, Inflamasi Lobular Steatosis

**FACULTY OF MEDICINE
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA**

Undergraduate Thesis, December 2025

Alissa Aurelia, No. NRP 2210211077

EVALUATION OF THE HEPATOPROTECTIVE EFFECTS OF MORINGA OLEIFERA FRUITS EXTRACT ON LIVER HISTOPATHOLOGY IN HIGH-FAT-DIET-INDUCED OBESE SPRAGUE DAWLEY STRAIN RATS

PAGE DETAILS (xvii + 111 pages, 24 tabels, 19 figures, 4 appendices)

ABSTRACT

Introduction: As a primary contributor to the global health burden, Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) has emerged as one of the fastest-rising metabolic disorders worldwide, largely driven by the rising obesity rates, high-calorie dietary pattern, and increasingly sedentary lifestyle. High-fat diets promotes the deposition of free fatty acid within the hepatic tissue, initiating oxidative stress-mediated hepatocellular injury. Moringa oleifera fruits are abundant in bioactive constituents, particularly flavonoids, polyphenols, and alkaloids, which exhibit notable hepatoprotective properties. **Methods:** This study is a true experimental design with a post-test-only control group approach with 30 male Sprague Dawley strain rats (*Rattus norvegicus*). The rats will be random allocated into five groups, including three control groups and two intervention groups subjected to Moringa oleifera fruit extract at a dosage of 500 mg/KgBW administered once or twice a day. The evaluation of histopathological findings will be analyzed using One Way ANOVA, followed by Tukey’s Post-Hoc. **Results:** Macerated Moringa oleifera fruit extract demonstrated a reduction in steatosis severity, as assessed by the Non-Alcoholic Fatty Liver Disease Activiy Score (NAS). The most prominent effect was observed at a dosage of 500 mg/KgBW administered twice a day, followed by vitamin C and the one a day 500 mg/KgBW regimen. **Conclusion:** The antioxidant constituents of Moringa oleifera fruit extract exhibit hepatoprotective activity through the reduction of oxidative stress, inhibition of lipid peroxidation, and reduction of hepatocyte structural degeneration, as evidenced by histopathological findings in Sprague Dawley rats.

Bibliography : 106 (2013-2025)

Keywords : Ballooning, Histopathology, Lobule Inflammation, Moringa oleifera fruits, Steatosis

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena sudah senantiasa melimpahkan seluruh rahmat serta berkah-Nya penulis dapat bertahan sampai detik ini dan menuntaskan penelitian yang berjudul “Evaluasi Aktivitas Hepatoprotektif Ekstrak Buah Kelor (*Moringa oleifera fruits*) pada Gambaran Histopatologi Hati Tikus Putih (*Rattus norvergicus*) galur *Sprague Dawley* Model Obesitas” sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Penulis menyadari bahwa selama proses penyusunan skripsi, penulis mengalami berbagai suka dan duka. Skripsi ini dapat diselesaikan karena setiap momen penulis tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari beberapa pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes, M.Pd.I selaku dekan Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta;
2. dr. Agneta Irmarahayu, M.Pd.Ked, Sp.KKLP. Subsp.FOMC selaku Kepala Program Studi Kedokteran Program Sarjana;
3. Dr. dr. Maria Selvester Thadeus, M.Biomed., Sp.KKLP. Subsp.FOMC selaku dosen pembimbing pertama penulis yang telah senantiasa menyediakan waktu dan tenaga untuk memberikan ilmu, arahan, dan saran mengenai topik yang peneliti lakukan, serta motivasi kepada penulis agar penulis menyelesaikan skripsi ini dengan baik;

4. Meiskha Bahar, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing dua penulis yang selalu memberikan waktu, arahan, masukan, serta motivasi pembelajaran yang berharga dan membangun penulis dalam penyusunan skripsi ini;
5. dr. Niniek Hardini, Sp.PA selaku penguji sidang proposal penulis yang telah memberikan waktu, bimbingan, dan masukkan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan sdengan baik;
6. dr. Tiwuk Susantiningasih, M.Biomed selaku dosen yang telah membantu memberikan ilmu dan arahan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi;
7. Mas Kipur, staff Laboratorium MERCe UPNVJ. Terima kasih untuk segala dukungan, bantuan selama pembuatan preparat histopatologi tugas akhir;
8. Kedua orang tua penulis, untuk Ani Inawati dan Restu Suprpto, yang selalu menjadi sumber inspirasi terbesar dalam hidup penulis. Terima kasih atas segala doa, kasih sayang, serta dukungan moril dan materiil yang tidak ada henti selama penulis menempuh pendidikan untuk menjadi dokter. Segala pengorbanan dan ketulusan yang telah diberikan menjadi motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan pendidikan ini dengan sebaik-baiknya. Semoga kelak penulis dapat menjadi dokter yang tidak hanya berguna bagi diri sendiri, tetapi juga bagi masyarakat, bangsa, dan negara;
9. Abang dan Adik penulis, Rendy Prakoso dan Amanda Natasha. Terima kasih untuk segala bentuk dukungan, semangat, yang telah diberikan untuk penulis;

10. Sahabat penulis sejak SMP, Abel, Keishya, dan Vanka. Terima kasih untuk waktu kalian yang selalu menemani penulis ketika penulis dalam keadaan sulit, dan selalu memberikan semangat bagi penulis. Kehadiran kalian menjadi salah satu alasan penulis terus melangkah sampai titik ini. Semoga senantiasa kalian diberi kemudahan dalam segala hal yang kalian tempuh;
11. Sahabat penulis selama di kampus: Asya, Dapa, Kaifa, Manda, Rali, Rania, dan Syifa yang telah memberikan dukungan dalam keadaan suka dan duka penulis. Terima kasih sudah menjadi alasan penulis bertahan selama menempuh pendidikan dan dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Semoga kalian diberikan kemudahan untuk hal yang kalian lakukan kedepannya;
12. Kak Dini, Bang Yaumil, Kak Nabilah, Kak Bea, Kak Dieny, Kak Rahmi, Pani, Raina, dan Bening selaku keluarga terdekat yang selalu memberikan canda, tawa, dan dukungan kepada penulis.
13. Sahabat seperjuangan, Arin, Azizah, dan Ceri. Terima kasih atas segala motivasi yang kalian berikan untuk penulis baik dalam keadaan suka maupun duka. Semoga kalian selalu diberi kemudahan dalam hal yang kalian tempuh;
14. BEMFK UPNVJ khususnya departemen ICT, Bang Umar, Kak Dieny, Kak Lonita, Bang Hary, Kak Adilah, Kayla, Adifa, Imel, Callysta, Caca, Kania, Nadia, Rasya, Salma, Bening, Meyza, Tya, Tyas, dan Tyo yang selalu memberikan penulis motivasi, tawa, dan keluarga baru bagi penulis yang membuat perjalanan kuliah ini terasa lebih hangat dan penuh warna;

15. Seluruh anggota dan *executive boards* AMSA-UPN, terkhususnya Daniel, Jihan, dan Azizah. Terima kasih telah menjadi teman yang baik untuk penulis, selalu memberikan dukungan dan semangat, baik dalam masa perkuliahan maupun dalam perjalanan penulis mengejar hal-hal di luar akademik;
16. Teman seperjuangan departemen Patologi Anatomi, Yasmin, Syifa, Ray, Raeihan, Anam dan Ghaniy. Terima kasih telah menjadi tempat penulis bersuka duka selama proses penyusunan tugas akhir;
17. *Executive Committee Liaison Officer* AMSA International, Simi dan Kenoah, terima kasih atas segala dukungan yang kalian berikan untuk penulis selama satu tahun kebelakang;
18. Teman-teman angkatan 2022, Acromion, yang selalu menjadi teman seperjuangan penulis selama 3,5 tahun masa perkuliahan;
19. Peliharaan penulis, Mochi, yang sepanjang hidupnya selalu menjadi sumber semangat di tengah suka dan duka penulis dalam menempuh pendidikan. Terima kasih telah menemani hari-hari penulis, kehadiranmu akan selalu dikenang dengan penuh rasa sayang.

Penulis,

Alissa Aurelia

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.4.2 Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.1.1 Hepar.....	6
2.1.2 Obesitas.....	10
2.1.3 <i>Non-alcoholic fatty liver disease</i> (NAFLD)	16
2.1.4 Buah Kelor (<i>Moringa oleifera</i> fruits)	21
2.1.5 Vitamin C.....	25
2.1.6 Tikus Putih Galur <i>Sprague Dawley</i> (<i>Rattus norvegicus</i>).....	26
2.1.7 Ekstraksi	26
2.2 Penelitian Terdahulu	29
2.3 Kerangka Teori.....	32
2.4 Kerangka Konsep	33
2.5 Hipotesis.....	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1 Jenis Penelitian.....	34
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	34
3.2.1 Lokasi Penelitian	34
3.2.2 Waktu Penelitian.....	35

3.3 Subjek Penelitian	35
3.4 Sampel Penelitian	35
3.4.1 Kriteria Sampel	35
3.4.2 Perhitungan Sampel	36
3.4.3 Teknik Pengambilan Sampel	37
3.5 Identifikasi Variabel Penelitian	37
3.5.1 Variabel Dependen	37
3.5.2 Variabel Independen	37
3.5.3 Variabel Kontrol	38
3.6 Definisi Operasional Variabel	38
3.7 Instrumen Penelitian	39
3.7.1 Sampel	39
3.7.2 Alat	39
3.7.3 Bahan	39
3.8 Protokol Penelitian	40
3.8.1 Pengusulan Persetujuan Etik Penelitian	40
3.8.2 Persiapan Alat, Bahan, dan Sampel Penelitian	40
3.8.3 Pembuatan Ekstrak Buah Kelor (<i>Moringa oleifera fruits</i>)	41
3.8.4 Penetapan Dosis	42
3.8.5 Perlakuan Hewan Coba	43
3.9 Analisis Data	48
3.10 Alur Penelitian	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Hasil	50
4.1.1 Hasil Perlakuan Hewan Coba	50
4.1.2 Uji Statistik	53
4.1.3 Gambaran Histopatologi Sel Hepar	60
4.2 Pembahasan	71
4.2.1 Peran Ekstrak Buah Kelor (<i>Moringa oleifera fruits</i>) Pada Perubahan Steatosis Hepatosit Tikus Model Obesitas	71
4.2.2 Peran Ekstrak Buah Kelor (<i>Moringa oleifera fruits</i>) Pada Inflamasi Lobular Hepatosit Tikus Model Obesitas	73
4.2.3 Peran Ekstrak Buah Kelor (<i>Moringa oleifera fruits</i>) Pada <i>Ballooning</i> Hepatosit Tikus Model Obesitas	76
4.3 Keterbatasan Penelitian	77
BAB V PENUTUP	79
5.1 Kesimpulan	79

5.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN.....	94

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT).....	11
Tabel 2. Derajat NAFLD <i>Activity Score</i> (NAS)	18
Tabel 3. Jenis Senyawa Buah Kelor	23
Tabel 4. Penelitian Terkait	29
Tabel 5. Definisi Operasional	38
Tabel 6. Kelompok Perlakuan Penelitian.....	44
Tabel 7. Perlemakan Hati Non Alkoholik Berdasarkan Scoring NAS	47
Tabel 8. Hasil Frekuensi Berat Badan Tikus Dengan Perlakuan Obesitas Setelah Pemberian Pakan Tinggi Lemak	51
Tabel 9. Hasil Indikator Penilaian Steatosis pada Hepar	52
Tabel 10. Hasil Indikator Penilaian Inflamasi Lobular pada Hepar	52
Tabel 11. Hasil Indikator Penilaian <i>Ballooning</i> pada Hepar	53
Tabel 12. Hasil Uji Normalitas Derajat Steatosis	54
Tabel 13. Hasil Uji Homogenitas Derajat Steatosis.....	54
Tabel 14. Hasil Uji <i>One way</i> ANOVA Derajat Steatosis	54
Tabel 15. Hasil Uji <i>Post-Hoc</i> Tukey Derajat Steatosis.....	55
Tabel 16. Hasil Uji Normalitas Derajat Inflamasi Lobular.....	56
Tabel 17. Hasil Uji Homogenitas Derajat Inflamasi Lobular	56
Tabel 18. Hasil Uji <i>One way</i> ANOVA Inflamasi Lobular.....	56
Tabel 19. Hasil Uji <i>Post-Hoc</i> Tukey Derajat Inflamasi Lobular	57
Tabel 20. Hasil Uji Normalitas Derajat <i>Ballooning</i> Hepatosit	58
Tabel 21. Hasil Uji Homogenitas Derajat <i>Ballooning</i> Hepatosit.....	58
Tabel 22. Hasil <i>One way</i> ANOVA Derajat <i>Ballooning</i> Hepatosit.....	58
Tabel 23. Hasil Uji <i>Post-Hoc</i> Tukey Derajat <i>Ballooning</i> Hepatosit.....	59
Tabel 24. Gambaran Histopatologi Sel Hepar	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gambaran Histologi	6
Gambar 2. Lobulus Hepar	7
Gambar 3. Gambaran Histologi Hepatosit	8
Gambar 4. Progresi Patogenesis NAFLD	18
Gambar 5. Gambaran Steatosis	19
Gambar 6. Inflamasi Lobular	20
Gambar 7. <i>Ballooning</i> Hepatosit	21
Gambar 8. Buah Kelor	22
Gambar 9. Struktur Kimia Vitamin C	25
Gambar 10. Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 100x Kontrol Normal ..	62
Gambar 11. Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 400x Kontrol Normal ..	63
Gambar 12. Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 100x Kontrol Negatif...	64
Gambar 13. Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 400x Kontrol Negatif...	65
Gambar 14. Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 100x Kontrol Positif....	66
Gambar 15. Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 400x Kontrol Positif....	67
Gambar 16. Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 100x Perlakuan 1	68
Gambar 17. Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 400x Perlakuan 1	69
Gambar 18. Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 100x Perlakuan 2	70
Gambar 19. Gambaran Histopatologi Hepar Perbesaran 400x Perlakuan 2	71

DAFTAR BAGAN

Bagan 1. Kerangka Konsep	32
Bagan 2. Kerangka Teori	33
Bagan 3. Alur Penelitian	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Persetujuan Etik Penelitian	94
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian dan Penggunaan Laboratorium.....	95
Lampiran 3. Dokumentasi Prosedur Penelitian.....	96

DAFTAR SINGKATAN

ADF	: <i>Acid Detergent Fiber</i>
CF	: <i>Crude Fiber</i>
COX-2	: <i>Cyclooxygenase-2</i>
CYP450	: <i>Cytochrome P450 Enzyme</i>
FFA	: <i>Free Fatty Acid</i>
GLUT4	: <i>Glucose Transporter Type 4</i>
HCC	: <i>Hepatocellular Carcinoma</i>
IFN- γ	: <i>Interferon-gamma</i>
MCR-4	: <i>Melanocortin-4 Receptor</i>
MMPs	: <i>Matrix Metalloproteinases</i>
NAFLD	: <i>Non-Alcoholic Fatty Liver Disease</i>
NAS	: <i>NAFLD Activity Score</i>
NASH	: <i>Non-Alcoholic Steatohepatitis</i>
NDF	: <i>Neutral Detergent Fiber</i>
NF- κ B	: <i>Nuclear Factor Kappa B</i>
NLRP2	: <i>NOD-Like Receptor Pyrin Domain-Containing 2</i>
pro-TGF- β	: <i>Pro-Transforming Growth Factor Beta</i>
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
TGF- β	: <i>Transforming Growth Factor Beta</i>
TLR	: <i>Toll-Like Receptor</i>
TNF- α	: <i>Tumor Necrosis Factor Alpha</i>
α -MSH	: <i>Alpha-Melanocyte-Stimulating Hormone</i>