



**KADAR AST, ALT, DAN HISTOPATOLOGI HATI TIKUS
YANG DIBERIKAN INTERVENSI DOSIS BERTINGKAT
KEFIR SUSU KAMBING DENGAN PENAMBAHAN MADU**

SKRIPSI

HAIKAL RIZKY AZMI

2210714082

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
PROGRAM STUDI GIZI PROGRAM SARJANA
2026**



**KADAR AST, ALT, DAN HISTOPATOLOGI HATI TIKUS
YANG DIBERIKAN INTERVENSI DOSIS BERTINGKAT
KEFIR SUSU KAMBING DENGAN PENAMBAHAN MADU**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Gizi**

HAIKAL RIZKY AZMI

2210714082

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
PROGRAM STUDI GIZI PROGRAM SARJANA
2026**

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Haikal Rizky Azmi

NIM : 2210714082

Tanggal : 13 Juli 2026

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

Jakarta, 13 Juli 2026

Yang Menyatakan



Haikal Rizky Azmi

PERNYATAAN PENGGUNAAN KECERDASAN BUATAN

Saya menyatakan bahwa dalam penyusunan skripsi ini saya menggunakan teknologi kecerdasan buatan (AI) dengan platform Claude untuk tujuan *brainstorming*, parafrase, dan pengecekan kesalahan ejaan atau penulisan dan saya bertanggungjawab penuh atas keakuratan, orisinalitas, dan integritas seluruh isi skripsi ini.

Nama : Haikal Rizky Azmi

NRP : 2210714082

Tanggal : 13 Juli 2026

Jakarta, 13 Juli 2026

Yang Menyatakan,



Haikal Rizky Azmi

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Haikal Rizky Azmi
NIM : 2210714082
Fakultas : Ilmu Kesehatan
Program Studi : Gizi Program Sarjana

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“Kadar AST, ALT, dan Histopatologi Hati Tikus Yang Diberikan Intervensi Dosis Bertingkat Kefir Sasu Kambing Dengan Penabahan Madu”**.

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.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 13 Juli 2026

Yang menyatakan,



Haikal Rizky Azmi

PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Haikal Rizky Azmi
NIM : 2210714082
Program Studi : Gizi Program Sarjana
Judul Skripsi : Kadar AST, ALT, Dan Histopatologi Hati Tikus Yang
Diberikan Intervensi Dosis Bertingkat Kefir Susu Kambing
Dengan Penambahan Madu

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

Jakarta, 13 Juli 2026

Penguji I (Ketua Penguji)

A'immatul Fauziyah, S.Gz., M.Si.
NIP. 198810212025212036

Penguji II

Dr. Ibnu Malkan Bakhrul Ilmi, S.Gz., M.Si
NIP. 199001032018031001

Penguji III

Dr. Avliya Quratul Marian, S.Gz., M.Si
NIP. 199111062024062002

Mengetahui,

Dekan

FIKES UPN "Veteran" Jakarta

Dr. Sri Yuni, SST, FT., F.T., M.Si.
NIP. 197406102021212005

Koordinator Program Studi
Gizi Program Sarjana

Utami Wahyuningsih, S.Gz., M.Si.
NIP. 199109042019032017

KADAR AST, ALT, DAN HISTOPATOLOGI HATI TIKUS YANG DIBERIKAN INTERVENSI DOSIS BERTINGKAT KEFIR SUSU KAMBING DENGAN PENAMBAHAN MADU

Haikal Rizky Azmi

Abstrak

Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai oleh hiperglikemia akibat resistensi insulin dan disfungsi sel beta pankreas, yang memicu kerusakan hepatoseluler melalui stres oksidatif dan akumulasi lipid intrahepatik. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh dosis bertingkat kefir susu kambing dengan penambahan madu randu terhadap kadar AST, ALT, dan gambaran histopatologi hati pada tikus model diabetes melitus tipe 2. Desain penelitian berupa true experimental dengan rancangan randomized pre-post test control group, menggunakan 30 ekor tikus Sprague Dawley jantan yang diinduksi high fat diet dan streptozotocin 40 mg/kg BB, terbagi dalam lima kelompok: kontrol sehat (KS), kontrol negatif (KN), dan tiga kelompok perlakuan dosis 2,7 (P1), 3,6 (P2), serta 4,5 mL/200 g BB/hari (P3) selama 14 hari. Hasil menunjukkan perbedaan signifikan kadar AST dan ALT sebelum dan sesudah intervensi ($p=0,000$). Kelompok P2 dan P3 mencapai kadar AST setara KS, sedangkan P3 mencapai kadar ALT yang tidak berbeda bermakna dengan KS ($p=0,078$). Penurunan steatosis yang bermakna secara statistik hanya ditemukan pada P3 ($p<0,001$). Efek hepatoprotektif bersifat dose-dependent, dengan dosis 4,5 mL/200 g BB/hari sebagai dosis paling optimal dalam memulihkan fungsi dan struktur hati pada tikus model diabetes melitus tipe 2.

Kata Kunci: Diabetes Melitus Tipe 2, Hati, Histopatologi, Kefir Susu Kambing, Madu

AST, ALT LEVELS, AND LIVER HISTOPATHOLOGY IN RATS RECEIVING GRADED DOSE INTERVENTIONS OF GOAT MILK HONEY KEFIR

Haikal Rizky Azmi

Abstract

Type 2 diabetes mellitus is a chronic metabolic disorder characterized by hyperglycemia resulting from insulin resistance and pancreatic beta cell dysfunction, which can induce hepatocellular damage through oxidative stress and lipid accumulation. This study aimed to evaluate the effect of graded dose goat milk kefir with randu honey supplementation on aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT) levels, and liver histopathology in a type 2 diabetes mellitus rat model. A true experimental design with a randomized pre-post test control group was employed using 30 male Sprague Dawley rats divided into five groups: a healthy control (KS), a negative control (KN), and three intervention groups receiving doses of 2.7 mL (P1), 3.6 mL (P2), and 4.5 mL/200 g BW/day (P3) for 14 days, following high-fat diet and streptozotocin (40 mg/kg BW) induction. Results demonstrated a significant difference in AST and ALT levels before and after intervention ($p=0.000$). Post intervention, P2 and P3 achieved AST levels comparable to KS, while P3 achieved ALT levels statistically equivalent to KS ($p=0.078$). Significant reduction in hepatic steatosis was observed exclusively in P3 ($p<0.001$ vs KN). Hepatoprotective effects were dose-dependent, with 4.5 mL/200 g BW/day as the optimal dose in restoring liver function and hepatic architecture in type 2 diabetes mellitus rat model.

Keywords: Goat Milk Kefir, Honey, Histopathology, Liver, Type 2 Diabetes Mellitus

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah Yang Maha Baik atas segala rahmat, karunia, dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu. Judul yang dipilih dalam penelitian ini yang dilaksanakan sejak bulan Juli 2025 hingga Juli 2026 ini adalah “Kadar AST, ALT, dan Histopatologi Hati Tikus Yang Diberikan Intervensi Dosis Bertingkat Kefir Susu Kambing Dengan Penambahan Madu”.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dr. Avliya Quratul Marjan, S.Gz, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan saran yang sangat bermanfaat, serta memberikan motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan Kepada Bapak Dr. Ibnu Malkan Bakhrul Ilmi, S.Gz., M.Si dan Ibu A'immatul Fauziyah, S.Gz., M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun sehingga skripsi ini dapat menjadi lebih baik lagi, serta seluruh dosen Program Studi Gizi Program Sarjana Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta atas segala ilmu, pengalaman yang sangat berharga, dan pembelajaran bermakna yang telah diberikan selama masa perkuliahan, yang turut membentuk penulis menjadi pribadi yang lebih baik.

Tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada Ibu dan Mba Putri, yang penulis sayangi, yang tiada hentinya memberikan dukungan, semangat, dan doa untuk kelancaran skripsi ini. Penulis juga sampaikan terima kasih kepada kakak, abang, dan teman-teman yang selalu memberikan semangat dan bantuan selama penyusunan skripsi ini. Diharapkan skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat bagi masyarakat dan penulis sangat terbuka dengan adanya kritik dan saran guna perbaikan skripsi untuk lebih baik.

Jakarta, 6 Juli 2026

Penulis

Haikal Rizky Azmi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PENGGUNAAN KECERDASAN BUATAN	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	5
I.3 Pertanyaan Penelitian	5
I.4 Tujuan Penelitian.....	6
I.5 Manfaat Penelitian.....	7
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 8
II.1 Diabetes Melitus Tipe 2	8
II.2 Kefir Susu Kambing.....	10
II.3 Madu.....	13
II.4 Tikus Putih Sprague Dawley	16
II.5 Fungsi Hati	17
II.6 Histopatologi Hati	20
II.7 Matriks Penelitian Terdahulu	23
II.8 Kerangka Teori.....	32
II.9 Kerangka Konsep	33
II.10 Hipotesis Penelitian.....	33
 BAB III METODE PENELITIAN.....	 34
III.1 Waktu dan Tempat Penelitian	34
III.2 Desain Penelitian.....	34
III.3 Populasi dan Sampel	37
III.4 Pengumpulan Data	37
III.5 Etik Penelitian	42
III.6 Definisi Operasional.....	43
III.7 Analisis Data	47
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 50
IV.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	50
IV.2 Deskripsi Subjek	50

IV.3	Mekanisme Hepatoprotektif Kefir Susu Kambing Dengan Penambahan Madu.....	51
IV.4	Hasil Analisis Data.....	55
IV.5	Pemeriksaan Histopatologi Hati.....	84
IV.6	Keterbatasan Penelitian	87
BAB V PENUTUP.....		89
V.1	Kesimpulan.....	89
V.2	Saran.....	90
DAFTAR PUSTAKA		92
RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Matriks Penelitian Terdahulu.....	23
Tabel 2.	Rencana Penelitian.....	34
Tabel 3.	Definisi Operasional	43
Tabel 4.	Rerata Pre dan Post AST.....	55
Tabel 5.	Rerata Pre dan Post ALT	58
Tabel 6.	Rerata Steatosis Hati (Rerata $\pm$ SD, n = 30 jumlah pengukuran per kelompok).....	59
Tabel 7.	Uji Normalitas <i>Pre-Test</i> Kadar AST.....	62
Tabel 8.	Uji Homogenitas <i>Pre-Test</i> Kadar AST	63
Tabel 9.	Kruskal-Wallis <i>Pre-Test</i> Kadar AST	64
Tabel 10.	Uji Mann-Whitney <i>Pre-Test</i> Kadar AST	65
Tabel 11.	Uji Normalitas <i>Post-Test</i> Kadar AST	66
Tabel 12.	Uji Homogenitas <i>Post-Test</i> Kadar AST.....	67
Tabel 13.	Uji One-Way ANOVA <i>Post-Test</i> Kadar AST	67
Tabel 14.	Uji Pos Hoc (Duncan) <i>Post-Test</i> Kadar AST.....	68
Tabel 15.	Uji Wilcoxon Pre-Test dan Post-Test kadar AST	69
Tabel 16.	Uji Normalitas <i>Pre-Test</i> Kadar ALT	71
Tabel 17.	Uji Homogenitas <i>Pre-Test</i> Kadar ALT.....	72
Tabel 18.	Uji One-Way ANOVA <i>Pre-Test</i> Kadar ALT	72
Tabel 19.	Uji Pos Hoc (Duncan) <i>Pre-Test</i> Kadar ALT.....	73
Tabel 20.	Uji Normalitas <i>Post-Test</i> Kadar ALT	74
Tabel 21.	Uji Homogenitas Post-Test Kadar ALT.....	75
Tabel 22.	Uji Kruskal-Wallis Post-Test Kadar ALT	76
Tabel 23.	Uji Pos Hoc (Mann-Whitney) Post-Test Kadar ALT	76
Tabel 24.	Uji Wilcoxon Pre-Test dan Post-Test kadar ALT.....	78
Tabel 25.	Uji Normalitas Steatosis	80
Tabel 26.	Uji Homogenitas Steatosis.....	81
Tabel 27.	Uji Kruskal-Wallis Steatosis.....	81
Tabel 28.	Uji Pos Hoc (Mann-Whitney) Steatosis.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Kerangka Teori.....	32
Gambar 2.	Kerangka Konsep	33
Gambar 3.	Rancangan Proses Penelitian.....	36
Gambar 4.	Tahap Pembuatan Produk	38
Gambar 5.	Lokasi Penelitian	50
Gambar 6.	Grafik penurunan kadar rerata AST	57
Gambar 7.	Grafik penurunan kadar rerata ALT	58
Gambar 8.	Steatosis Hati.....	60
Gambar 9.	Histopatologi Hati	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Ethical Approval Letter
Lampiran 2	Lembar Monitoring Bimbingan
Lampiran 3	Dokumentasi Penelitian
Lampiran 4	Hasil Uji Statistik
Lampiran 5	Kartu Monitor Bimbingan
Lampiran 6	Surat Pernyataan Bebas Plagiarisme
Lampiran 7	Hasil Turnitin