



**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BUAH BLUEBERRY
(*Vaccinium spp.*) TERHADAP HISTOPATOLOGI GINJAL
PADA TIKUS DENGAN PEMBERIAN PAKAN TINGGI LIPID
DAN ALOKSAN**

SKRIPSI

**ARFIAN AKBAR YUDHAWASTU KURNIAWAN
2210211208**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN
JAKARTA FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA
2026**



**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BUAH BLUEBERRY
(*Vaccinium spp.*) TERHADAP HISTOPATOLOGI GINJAL
PADA TIKUS DENGAN PEMBERIAN PAKAN TINGGI LIPID
DAN ALOKSAN**

SKRIPSI

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

**ARFIAN AKBAR YUDHAWASTU KURNIAWAN
2210211208**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN
JAKARTA FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA
2026**

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Arfian Akbar Yudhawastu Kurniawan

NRP : 2210211208

Tanggal : 12 Juni 2026

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

Jakarta, 12 Juni 2026

Yang menyatakan,



Arfian Akbar Yudhawastu Kurniawan

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

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

Nama : Arfian Akbar Yudhawastu Kurniawan
NRP : 2210211208
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: **“Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Blueberry (*Vaccinium* spp.) Terhadap Histopatologi Ginjal Pada Tikus Dengan Pemberian Pakan Tinggi Lipid dan Aloksan”**

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, 12 Juni 2026

Yang menyatakan,

A yellow rectangular stamp with the text "REPUBLIK INDONESIA" at the top, "10000" in large numbers, and "MATRIKAL TEMPEL" below it. A handwritten signature in black ink is written over the stamp. At the bottom of the stamp, the number "340F6AN8378130653" is printed.

Arfian Akbar Yudhawastu Kurniawan

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Arfian Akbar Yudhawastu Kurniawan

NIM : 2210211208

Program Studi : Kedokteran Program Sarjana

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Blueberry (*Vaccinium* spp.) Terhadap Histopatologi Ginjal Pada Tikus Dengan Pemberian Pakan Tinggi Lipid dan Aloksan

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.



Desi Purwaningsih, S.Pd., M.Si

NIP. 198912172024062001

Penguji



Dra. Kristina Simaniuntak,

M.Biomed

NIP. 196601022021212004

Pembimbing 1



Dr. dr. Mutia Amalia, M.Biomed

NIP. 198006082021212008

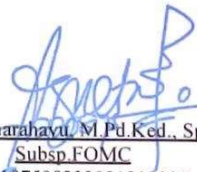
Pembimbing 2



Dr. dr. H. Taufiq Fendrik Pasiak, M.kes., M.Pd.I

NIP. 19700129200031001

Dekan Fakultas Kedokteran



dr. Agneta Imarahayu, M.Pd.Ked., Sp.KKLP,

Subsp.FOMC

NIP. 197508222021212007

Ketua Program Studi Kedokteran Program Sarjana

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal ujian : 12 Juni 2026

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Blueberry Terhadap Histopatologi Ginjal pada Tikus dengan Pemberian Pakan Tinggi Lipid dan Aloksan” dengan baik. Penyusunan skripsi ini dilakukan dengan tujuan untuk menambah keterampilan, wawasan & pengetahuan mengenai Biokimia. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini terdapat banyak pihak yang terlibat membantu dalam bentuk doa, dukungan, bimbingan, dan semangat. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada.

1. Dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes., M.Pd.I selaku Dekan Fakultas Kedokteran UPN Veteran Jakarta yang selalu mendukung kami dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.
2. dr. Agneta Irmarahayu, M.Pd.Ked., Sp.KKLP, Subsp. FOMC selaku Ketua Program Studi Kedokteran Program Sarjana yang selalu memberi kami ilmu, arahan, dan semangat.
3. Dra. Kristina Simanjuntak, M.Biomed selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan pikiran, tenaga, dan waktu di tengah kesibukannya untuk memberikan arahan, masukan, motivasi, dan semangat. Sungguh sebuah kehormatan bagi penulis untuk bisa menjadi salah satu mahasiswa bimbingannya.
4. Dr. dr. Muttia Amalia, M.Biomed selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan pikiran, tenaga, dan waktu di tengah kesibukannya untuk memberikan arahan, masukan, motivasi, dan semangat. Sungguh sebuah kehormatan bagi penulis untuk bisa menjadi salah satu mahasiswa bimbingannya.
5. Ibu Desi Purwaningsih, S.Pd., M.Si selaku penguji sidang skripsi yang telah membimbing dan memberi saran konstruktif kepada peneliti.
6. Seluruh dosen pengajar dan staff di FK UPN Veteran Jakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan, arahan, dan dukungan kepada penulis selama menjalani kegiatan perkuliahan.

7. Kedua orang tua serta adik penulis yang senantiasa memberikan doa dan dukungan, yang dengan sabar membesarkan, mengajar, mendidik, menuntun serta mendengarkan segala keluhan penulis dan merupakan kekuatan terbesar bagi penulis untuk terus belajar dan tetap kuat ketika menghadapi situasi tersulit sekalipun dalam perkuliahan.
8. Orang tersayang penulis yaitu Natasya Alya yang telah memberikan banyak kontribusi baik tenaga maupun waktu dalam mendukung, menghibur, mendengarkan keluhan kesah dan memberikan semangat kepada penulis untuk pantang menyerah menyelesaikan skripsi.
9. Kerabat kelompok seperjuangan penulis yang bersama dalam suka dan duka menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari jikalau masih banyak aspek yang dapat ditingkatkan dan diperbaiki dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis terbuka menerima kritik dan saran demi memperbaiki skripsi ini. Penulis berharap bahwa skripsi ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan yang berharga bagi banyak pihak.

Jakarta, 12 Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR BAGAN	xvii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG/ISTILAH.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Perumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian	4
I.3.1 Tujuan Umum	4
I.3.2 Tujuan Khusus	4
I.4 Manfaat Penelitian	4
I.4.1 Manfaat Teoritis.....	4
I.4.2 Manfaat Praktis	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 Anatomi Ginjal.....	6
2.1.2 Histologi Ginjal.....	7
2.1.3 Diabetes Melitus.....	8
2.1.3.1 Diabetes Melitus Tipe 1	9
2.1.3.2 Diabetes Melitus Tipe 1 pada Tikus.....	10
2.1.3.3 Diabetes Melitus Tipe 2	11
2.1.3.4 Diabetes Melitus 2 pada Tikus.....	11
2.1.4 Nefropati Diabetik.....	12
2.1.5 Histopatologi Nefropati Diabetik.....	13
2.1.5.1 <i>Interstitial Fibrosis and Tubular Atrophy</i> (IFTA)	13
2.1.5.2 <i>Interstitial inflammation</i>	14
2.1.5.3 Histopatologi tikus	16
2.1.6 Efek Diabetes Melitus terhadap terjadinya nefropati diabetik.....	16
2.1.7 Tatalaksana Diabetes Melitus dengan Nefropati Diabetik.....	17
2.1.8 Buah Blueberry (<i>Vaccinium spp.</i>).....	18
2.1.8.1 Efek Fitokimia Buah Blueberry Pada Diabetes Melitus	20
2.1.8.2 Tahapan Ekstraksi Buah Blueberry.....	21
2.1.9 Tikus Putih (<i>Rattus Norvegicus</i>).....	21
2.1.10 Alokasan	22

2.2 Penelitian Terkait	23
2.3 Kerangka Teori.....	25
2.4 Kerangka Konsep	26
2.5 Hipotesis.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Jenis Penelitian.....	27
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	27
3.3 Subjek Penelitian.....	27
3.3.1 Populasi Penelitian	27
3.3.2 Sampel Penelitian.....	27
3.3.3 Kriteria Sampel	28
3.4 Sampel Penelitian.....	29
3.4.1 Perhitungan Sampel	29
3.4.2 Teknik Pengambilan Sample.....	30
3.5 Identifikasi Variable Penelitian.....	31
3.5.1 Variabel Independen	31
3.5.2 Variabel Dependen.....	31
3.5.3 Variabel Kontrol.....	31
3.6 Definisi Operasional.....	32
3.7 Instrumen Penelitian.....	33
3.7.1 Sampel Penelitian.....	33

3.8 Protokol Penelitian	33
3.8.1 Pengusulan Persetujuan Etik Penelitian	33
3.8.2 Persiapan Alat, Bahan, dan Sampel Penelitian	34
3.8.3 Pembuatan Sediaan Bahan	34
3.8.3.1 Pembuatan Sediaan Ekstrak Buah Blueberry	34
3.8.3.2 Pembuatan Sediaan Aloksan	36
3.8.3.3 Pembuatan Sediaan Metformin	37
3.8.4 Perlakuan Hewan Coba	37
3.8.4.1 Aklimatisasi Hewan Coba	37
3.8.4.2 Pakan Tikus	37
3.8.4.3 Pakan Standar	37
3.8.4.4 Campuran Pakan Tinggi Lemak (PTL)	38
3.8.4.5 Induksi Hewan Coba	38
3.8.4.6 Pengukuran Kadar Glukosa Darah	38
3.8.5 Kelompok Perlakuan	38
3.8.5.1 Tahap Perlakuan Hewan Coba	39
3.8.5.2 Terminasi	39
3.8.5.3 Pembedahan	40
3.8.5.4 Pembuatan Preparat	40
3.8.5.5 Pewarnaan Preparat	42
3.8.5.6 Pengamatan Preparat	43

3.9 Alur Penelitian	44
3.10 Pengumpulan dan Analisis data	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Hasil Penelitian	46
4.1.1 Fitokimia Buah Blueberry (<i>Vaccinium spp.</i>)	46
4.1.2 Hasil Perlakuan Hewan Coba	47
4.1.2.1 Rerata Berat Badan Tikus selama Penelitian	47
4.1.2.3 Hasil Indikator Penilaian Lesi Histopatologi Ginjal setelah Perlakuan.....	48
4.1.3 Analisis Data Hasil Penelitian Histopatologi Ginjal setelah Perlakuan	49
4.1.3.1 Uji Normalitas	49
4.1.3.2 Uji Mean Rank dan Uji Hipotesis Kruskal-Wallis.....	50
4.1.3.3 Uji Post-hoc Mann-Whitney	51
4.2 Pembahasan.....	53
4.2.1 Pembahasan Gambaran Histopatologi Ginjal	53
4.2.1.1 Gambaran Histopatologi Ginjal Kelompok Kontrol Normal.....	53
4.2.1.2 Gambaran Lesi Histopatologi Ginjal Kelompok Kontrol Negatif.	54
4.2.1.3 Gambaran Lesi Histopatologi Ginjal Kelompok Kontrol Positif...	55
4.2.1.4 Gambaran Lesi Histopatologi Ginjal Kelompok Perlakuan 1	56
4.2.1.5 Gambaran Lesi Histopatologi Ginjal Kelompok Perlakuan 2	57
4.2.1.6 Gambaran Lesi Histopatologi Ginjal Kelompok Perlakuan 3	58

4.2.2 Pembahasan Indikator Derajat Histopatologi Ginjal.....	59
BAB V PENUTUP.....	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66
RIWAYAT HIDUP	74
LAMPIRAN	75

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Buah Blueberry	19
Tabel 2. Penelitian Terkait	23
Tabel 3. Definisi Operasional	32
Tabel 4. Alat dan Bahan Penelitian.....	33
Tabel 5. Indikator Penilaian Histopatologi Ginjal	43
Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Uji Analisis Fitokimia Kualitatif Ekstrak Blueberry	46
Tabel 7. Hasil Pemeriksaan Berat Badan	47
Tabel 8. Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Puasa.....	47
Tabel 9. Derajat Skor IFTA	48
Tabel 10. Uji Normalitas Skor IFTA Histopatologi Ginjal	49
Tabel 11. Mean Rank Skor IFTA Histopatologi Ginjal	50
Tabel 12. Uji Hipotesis Kruskal Wallis Skor IFTA Histopatologi Ginjal	50
Tabel 13. Uji Post-hoc Mann-Whitney Skor IFTA Histopatologi Ginjal	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Anatomi Ginjal.....	7
Gambar 2. Histologi Ginjal.....	8
Gambar 3. Histologi ginjal tanpa IFTA	14
Gambar 4. Interstitial Fibrosis and Tubular Atrophy (IFTA)	14
Gambar 5. Histopatologi ginjal tikus	16
Gambar 6. Buah Blueberry (<i>Vaccinium spp.</i>)	18
Gambar 7. Mekanisme Efek Fitokimia Buah Blueberry.....	21
Gambar 8. Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	21
Gambar 9. Histopatologi Ginjal Kelompok Kontrol Normal.....	53
Gambar 10. Histopatologi Ginjal Kelompok Kontrol Negatif.....	54
Gambar 11. Histopatologi Ginjal Kelompok Kontrol Positif.	55
Gambar 12. Histopatologi Ginjal Kelompok Perlakuan 1	56
Gambar 13. Histopatologi Ginjal Kelompok Perlakuan 2	57
Gambar 14. Histopatologi Ginjal Kelompok Perlakuan 3	58

DAFTAR BAGAN

Bagan 1. Kerangka Teori	25
Bagan 2. Kerangka konsep.....	26
Bagan 3. Alur Penelitian	44

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG/ISTILAH

AGEs	: Advanced Glycation End-products
APC	: Antigen Presenting Cell
ARIC	: Animal Research and Innovation Center
BB	: Berat Badan
DM	: Diabetes Melitus
DMT1	: Diabetes Melitus Tipe 1
DMT2	: Diabetes Melitus Tipe 2
DNA	: Deoksiribonukleat Asam
ECM	: Extracellular Matrix
eGFR	: Estimated Glomerular Filtration Rate
FeCl ₃	: Ferri klorida (Iron (III) chloride)
FFA	: Free Fatty Acid
GBM	: Glomerular Basement Membrane
GLUT2	: Glucose Transporter 2
H ₂ O ₂	: Hidrogen Peroksida
H ₂ SO ₄	: Sulfuric acid
HbA1c	: Hemoglobin A1c
HCl	: Hydrochloric acid
HE	: Hematocilin-Eosin
HFD	: High Fat Diet
HMG-CoA	: Hydroxymethylglutaryl-CoA
IFTA	: Interstitial Fibrosis and Tubular Atrophy
IL-6	: Interleukin-6

LDL	: Low Density Lipoprotein
MCP-1	: Monocyte Chemoattractant Protein-1
Mg	: Magnesium
N	: Normalitas
NaOH	: Natrium hidroksida (Sodium hydroxide)
NF- κ B	: Nuclear Factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells
NO	: Nitric Oxide
PKC	: Protein Kinase C
ROS	: Reactive Oxygen Species
SD	: Sprague-Dawley
SGLT2	: Sodium Glucose Cotransporter-2
SOD	: Superoxide Dismutase
SPSS	: Statistical Product and Service Solutions
STZ	: Streptozotocin
TGF- β	: Transforming Growth Factor Beta
TNF- α	: Tumor Necrosis Factor Alpha
VEGF	: Vascular Endothelial Growth Factor
VLDL	: Very Low Density Lipoprotein

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Izin Pelaksanaan Sidang Proposal.....	75
Lampiran 2. Lembar Izin Pelaksanaan Sidang Hasil	75
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian.....	76
Lampiran 4. Surat Persetujuan Etik Penelitian	78
Lampiran 5. Hasil Analisis Fitokimia Kualitatif Ekstrak Buah Blueberry	78
Lampiran 6. Surat Izin Penggunaan Laboratorium	81
Lampiran 7. Surat Keterangan Kesehatan Hewan	84
Lampiran 8. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian	85
Lampiran 9. Output Analisis Data	88
Lampiran 10. Hasil Uji Turnitin	111
Lampiran 11. Surat Keterangan Lulus Uji Plagiasi	112