



**PENGARUH AKTIVITAS KOMBUCHA DAUN KELOR DENGAN
VARIASI WAKTU FERMENTASI TERHADAP KADAR
FLAVONOID TOTAL DAN AKTIVITAS
ANTIBAKTERI *Shigella dysenteriae***

SKRIPSI

LAKSMI AULIYA SANTOSA

2110212022

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



**PENGARUH AKTIVITAS KOMBUCHA DAUN KELOR DENGAN
VARIASI WAKTU FERMENTASI TERHADAP KADAR
FLAVONOID TOTAL DAN AKTIVITAS
*ANTIBAKTERI Shigella dysenteriae***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Farmasi (S.Farm)**

LAKSMI AULIYA SANTOSA

2110212022

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

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Laksmi Auliya Santosa

NIM : 2010212022

Tanggal : 12 Juni 2025

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

Jakarta, 30 Juni 2025

Yang menyatakan,



Laksmi Auliya Santosa

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Laksmi Auliya Santosa

NIM : 2010212022

Fakultas : Kedokteran

Program Studi : Farmasi

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: Pengaruh Aktivitas Kombucha Daun Kelor dengan Variasi Waktu Fermentasi terhadap Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antibakteri *Shigella dysenteriae*.

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 mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal: 30 Juni 2025

Yang menyatakan,



Laksmi Auliya Santosa

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Laksmi Auliya Santosa
NIM : 21102120222
Program Studi : S1 Farmasi
Fakultas : Kedokteran
Judul Skripsi : Pengaruh Aktivitas Kombucha Daun Kelor dengan Variasi Waktu Fermentasi terhadap Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antibakteri *Shigella dysenteriae*

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

Menyetujui,

Ketua Sidang

apt. Dhigna Luthfiyani C.P, S.Farm., M. Sc.

Penguji I

apt. Annisa Farida Muti, S.Farm., M.Sc.

Penguji II

apt. Via Rifkia, S.Far., M.Si.



Dekan Fakultas Kedokteran

Dr. dr. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes., M.Pd.I

Koordinator Program Studi Farmasi
Program Sarjana

apt. Annisa Farida Muti, S.Farm., M.Sc.

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 30 - 06 - 2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT Karena berkat Rahmat dan hidayah-Nyalah, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi Farmasi Program Sarjana di UPN “Veteran” Jakarta. Dalam penyusunan skripsi penulis mengambil judul “Pengaruh Aktivitas Kombucha Daun Kelor dengan Variasi Waktu Fermentasi terhadap Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antibakteri *Shigella dysenteriae*”. Penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dorongan dari berbagai pihak baik moril maupun materil, sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes., M.Pd.I., selaku Dekan Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta atas arahan, dukungan, serta fasilitas yang telah diberikan selama pelaksanaan penelitian ini.
2. Ibu apt. Annisa Farida Muti, S.Farm., M.Sc., selaku Koordinator Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta, dan dosen penguji yang telah memberikan berbagai masukan dan saran konstruktif, serta menambah wawasan baru selama proses revisi Skripsi berlangsung
3. Ibu apt. Dhigna Luthfiyani C.P, S.Farm., M.Sc., selaku dosen pembimbing utama yang telah menyempatkan waktu dan memberikan bimbingan, saran, solusi, serta motivasi yang sangat berarti selama proses penelitian dan penulisan Skripsi ini.
4. Ibu apt. Via Rifkia, S.Far., M.Si., selaku dosen pembimbing pendamping yang telah menyediakan waktu dan memberikan arahan, saran, solusi, serta motivasi yang sangat membantu selama proses penelitian dan penyusunan Skripsi ini.
5. Ibu Rika Revina, S.Farm., M.Farm., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini.

6. Seluruh dosen dan civitas akademik Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta yang telah memberikan semangat dan bantuan selama pelaksanaan penelitian.
7. Para staf Laboratorium Farmasi UPN “Veteran” Jakarta khususnya kepada Kak Vidya, Kak Ulfi, dan Mas Anas, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama pelaksanaan penelitian ini. Dukungan dan kerja sama mereka sangat membantu kelancaran proses penelitian hingga selesai.
8. Bapak Karyono Budi S dan Ibu Henny Zulnaeni, selaku kedua orang tua saya, serta Tiara Mulyani S sebagai kakak dan Rayhan Mukti S sebagai adik, yang selalu memberikan motivasi dan dukungan agar saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini saya persembahkan sebagai hadiah kecil atas pengorbanan dan doa yang telah kalian berikan.
9. Almarhum Muhammad Alif Fakhri, seseorang yang sangat berarti dalam hidup saya, sejak sekolah hingga perguruan tinggi telah banyak membantu, memberi semangat, serta menginspirasi saya untuk tetap berjuang menghadapi setiap cobaan. Saya ingin menyampaikan terima kasih yang mendalam atas segala dukungan dan inspirasinya selama ini.
10. Rekan-rekan seperjuangan penulis yang terkasih, Kenira, Nadia R, Zahidatur, Mutiara, Nabilla, Khansa, Safina, Puti, Aqila, Mercy, dan Sekar, yang telah banyak membantu, mendukung, dan menemani saya selama masa perkuliahan.

Penulis berharap penelitian ini bermanfaat dalam pengembangan pemanfaatan tanaman sebagai bahan aktif obat. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan ilmu dan pengalaman, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Jakarta, 12 Juni 2025



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Tujuan Penelitian	3
I.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Tanaman Kelor (<i>Moringa oleifera Lam.</i>)	5
II.2 Kombucha.....	11
II.3 Ekstraksi Daun Kelor	16
II.4 Kadar Flavonoid Total	17
II.5 Spektrofotometri UV-Vis.....	18
II.6 Kromatografi Gas	19
II.7 Bakteri	20
II.8 Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	21
II.9 Disentri	24
II.10 Antibakteri	26

II.11 Siprofloksasin	30
II.12 Penelitian Terkait Yang Pernah Dilakukan	32
II.13 Kerangka Teori	35
II.14 Kerangka Konsep	36
II.15 Hipotesis Penelitian	36
 BAB III METODE PENELITIAN.....	37
III.1 Jenis Penelitian.....	37
III.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	37
III.3 Starter Kombucha.....	38
III.4 Bakteri Uji	38
III.5 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	38
III.6 Variabel Penelitian	38
III.7 Definisi Operasional.....	39
III.8 Prosedur Kerja Penelitian.....	40
III.9 Analisis Data	51
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	54
IV. 1 Hasil Penelitian.....	54
IV.2 Analisis Data.....	69
IV.3 Pembahasan	81
IV.4 Keterbatasan Penelitian	94
 BAB V PENUTUP.....	95
V.I Kesimpulan.....	95
V.2 Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	97
RIWAYAT HIDUP	114
LAMPIRAN.....	115

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Monografi Siprofloksasin.....	32
Tabel 2 Penelitian Terkait Yang Pernah Dilakukan.....	32
Tabel 3 Definisi Operasional.....	39
Tabel 4 Aspek Data Untuk Uji Validasi	44
Tabel 5 Klasifikasi Zona Hambat.....	50
Tabel 6 CLSI <i>Interpretive Performance Standard For Antimicrobial Disk Susceptibility Testing</i>	51
Tabel 7 Hasil Uji Organoleptik	55
Tabel 8 Hasil Skrining Fitokimia	56
Tabel 9 Hasil Penetapan Linieritas.....	58
Tabel 10 Hasil Penetapan Presisi <i>Repeatability</i> dan Intermediate Precision	59
Tabel 11 Hasil Penetapan Akurasi.....	60
Tabel 12 Hasil Penetapan Spesifisitas.....	61
Tabel 13 Hasil Penetapan Rentang.....	62
Tabel 14 Hasil Perhitungan LOD dan LOQ	63
Tabel 15 Penentuan Kurva Baku Kuersetin	65
Tabel 16 Tabel Identifikasi Bakteri Secara Visual	67
Tabel 17 Hasil Uji Kepekaan Siprofloksasin terhadap <i>Shigella dysenteriae</i>	69
Tabel 18 Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i> pH	69
Tabel 19 Uji Nonparametrik <i>Kruskal-Wallis</i> pH.....	70
Tabel 20 Uji <i>Post Hoc</i> pH	71
Tabel 21 Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i> Kadar Alkohol	71
Tabel 22 Uji Nonparametrik <i>Kruskal-Wallis</i> Kadar Alkohol	72
Tabel 23 Uji <i>Post Hoc</i> Kadar Alkohol	73
Tabel 24 Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i> Kadar Flavonoid Total	73
Tabel 25 Uji Homogenitas Kadar Flavonoid Total	74
Tabel 26 Uji <i>One Way</i> ANOVA Kadar Flavonoid Total.....	75
Tabel 27 Uji <i>Post Hoc</i> Tukey Kadar Flavonoid Total.....	76
Tabel 28 Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i> Zona Hambat	77
Tabel 29 Uji Homogenitas Zona Hambat.....	78
Tabel 30 Uji <i>One Way</i> ANOVA Zona Hambat	78
Tabel 31 Uji <i>Post Hoc</i> Tukey Zona Hambat	79
Tabel 32 Uji Korelasi Pearson Kadar Flavonoid Total dan Zona Hambat.....	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Tanaman kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lam.).....	5
Gambar 2 Daun kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lam.).....	7
Gambar 3 Kombucha dengan SCOBY	15
Gambar 4 Prinsip Kerja Spektrofotometri UV-Vis	18
Gambar 5 Prinsip Kerja Kromatografi Gas.....	20
Gambar 6 Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	22
Gambar 7 Struktur Kimia Siprofloksasin.....	31
Gambar 8 Kerangka Teori	35
Gambar 9 Kerangka Konsep	36
Gambar 10 Alur Penelitian.....	53
Gambar 11 Diagram Batang Hasil Uji pH	57
Gambar 12 Kurva Kalibrasi Uji Linieritas	58
Gambar 13 Diagram Batang Hasil Penetapan Kadar Alkohol	64
Gambar 14 Kurva Baku Kuersetin	65
Gambar 15 Diagram Batang Hasil Kandungan Kadar Flavonoid Total.....	66
Gambar 16 Diagram Batang Hasil Pengukuran Zona Hambat	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Pembebasan Persetujuan Etik Penelitian	115
Lampiran 2 Surat Keterangan Selesai Penelitian	116
Lampiran 3 Surat Keterangan Selesai Penelitian Instansi Lain	117
Lampiran 4 Determinasi Tanaman	118
Lampiran 5 Sertifikat Analisis Kuersetin	119
Lampiran 6 Informasi Produk Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	120
Lampiran 7 Pewarnaan <i>Shigella dysenteriae</i>	121
Lampiran 8 Sertifikat Analisis MHA	122
Lampiran 9 Alat dan Bahan Penelitian	123
Lampiran 10 Dokumentasi Kegiatan	127
Lampiran 11 Perhitungan Larutan Baku Etanol	130
Lampiran 12 Dokumentasi Hasil Skrining Fitokimia	131
Lampiran 13 Dokumentasi Hasil Uji pH	134
Lampiran 14 Kromatogram Hasil Uji Linieritas	136
Lampiran 15 Perhitungan Koefisien Variasi	140
Lampiran 16 Kromatogram Pada Uji Akurasi	141
Lampiran 17 Kromatogram Pada Uji Rentang	146
Lampiran 18 Kromatogram Pada Uji Presisi	149
Lampiran 19 Kromatogram Hasil Uji Spesifisitas	163
Lampiran 20 Hasil Perhitungan LOD dan LOQ	165
Lampiran 21 Kromatogram Hasil Uji Kadar Alkohol pada Sampel	166
Lampiran 22 Kromatogram Etanol 1%	172
Lampiran 23 Perhitungan % Kadar Alkohol dalam Sampel	173
Lampiran 24 Perhitungan Konsentrasi Baku Kuersetin	174
Lampiran 25 Perhitungan <i>Final Contretration</i>	176
Lampiran 26 Perhitungan Konversi Massa	177
Lampiran 27 Perhitungan Kadar Flavonoid Total	178
Lampiran 28 Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri	186
Lampiran 29 Hasil Analisis Data	192

DAFTAR SINGKATAN

ANOVA	: <i>Analysis Of Variance</i>
BRIN	: Badan Riset Inovasi Nasional
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
GC	: <i>Gas Chromatography</i>
KBM	: Konsentrasi Bunuh Minimum
KFT	: Kadar Flavonoid Total
LOD	: <i>Limit of Detection</i>
LOQ	: <i>Limit of Quantitation</i>
LT	: Termolabil
MHA	: <i>Mueller Hinton Agar</i>
MIC	: <i>Minimum Inhibitory Concentration</i>
MUI	: Majelis Ulama Indonesia
RNA	: <i>Ribonucleic Acid</i>
RSD	: <i>Relative Standard Deviation</i>
RT	: <i>Retention Time</i>
SCOBY	: <i>Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast</i>
ShET1	: <i>Shigella</i> Enterotoksin 1
ShET2	: <i>Shigella</i> Enterotoksin 2
SPSS	: <i>Statistical Product and Service Solutions</i>
SSA	: <i>Shigella Salmonella Agar</i>
Stx	: <i>Shiga toxin</i>
UV-Vis	: <i>Ultraviolet-Visible</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>