TOKSISITAS AKUT EKSTRAK ETANOL 96% RIMPANG LENGKUAS PUTIH (*Alpinia galanga* (L.) Willd.) MELALUI PREDIKSI *IN SILICO* DAN UJI *BRINE SHRIMP LETHALITY TEST* (BSLT)

SKRIPSI

Oleh:
YULITA AMELIA
42122027

PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PERADABAN
AGUSTUS 2026

TOKSISITAS AKUT EKSTRAK ETANOL 96% RIMPANG LENGKUAS PUTIH (*Alpinia galanga (L.) Willd.*) MELALUI PREDIKSI *IN SILICO* DAN UJI *BRINE SHRIMP LETHALITY TEST* (BSLT)

SKRIPSI
Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai Derajat Sarjana Farmasi (S. Farm)

Oleh:
YULITA AMELIA
42122027

PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PERADABAN
AGUSTUS 2026

SURAT PERNYATAAN PENULIS

PENGGUNAAN KECERDASAN BUATAN (AI)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yulita Amelia

NIM : 42122027

Program Studi : Farmasi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa dalam penyusunan Skripsi.

Judul : Toksisitas Akut Ekstrak Etanol 96% Rimpang Lengkuas Putih (*Alpinia galanga* (L.) Willd.) Melalui Prediksi *In Silico* dan Uji *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT)

Saya telah menggunakan bantuan alat Kecerdasan Buatan (AI) sebagai berikut:

1. Alat AI yang Digunakan: ChatGPT, Gemini dan DeepSeek
2. Tujuan Penggunaan: Memperbaiki tata bahasa, mencari referensi awal dan menyusun kerangka berpikir.
3. Metode Verifikasi: Saya telah memverifikasi ulang semua data, referensi, dan klaim yang dihasilkan oleh AI untuk memastikan keabsahannya.

Saya sadar bahwa penggunaan AI tanpa pengakuan yang jujur dapat dianggap sebagai tindakan plagiarisme. Seluruh konten ilmiah dalam karya ini tetap merupakan tanggung jawab saya sepenuhnya.

Bumiayu, 1 Agustus 2026

Penulis



YULITA AMELIA

NIM. 42122027

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : TOKSISITAS AKUT EKSTRAK ETANOL 96% RIMPANG LENGKUAS PUTIH (*Alpinia galanga* (L.) Willd.) MELALUI PREDIKSI *IN SILICO* DAN UJI *BRINE SHRIMP LETHALITY TEST* (BSLT)

NAMA : YULITA AMELIA

NIM : 42122027

Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Farmasi saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut.

Bumiayu, 1 Agustus 2026

Penulis



YULITA AMELIA

NIM. 42122027

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL	:	TOKSISITAS AKUT EKSTRAK ETANOL 96% RIMPANG LENGKUAS PUTIH (*Alpinia galanga* (L.) Willd.) MELALUI PREDIKSI *IN SILICO* DAN UJI *BRINE SHRIMP LETHALITY TEST* (BSLT)
NAMA	:	YULITA AMELIA
NIM	:	42122027

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui

Bumiayu, 30 Juni 2026

Mengetahui,

Pembimbing I,	Pembimbing II,
apt. Ubun Fadli Serahli, M.Farm.	Resa Frafela Rosmi, S.Si., M.Sc.
NIDN. 0605029102	NIDN. 0604059002

Ketua Program studi,

Syaiful Prayogi, M.Farm.
NIDN. 0602119303

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : TOKSISITAS AKUT EKSTRAK ETANOL 96% RIMPANG LENGKUAS PUTIH (*Alpinia galanga* (L.) Willd.) MELALUI PREDIKSI *IN SILICO* DAN UJI *BRINE SHRIMP LETHALITY TEST* (BSLT)

NAMA : YULITA AMELIA

NIM : 42122027

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 12 Juli 2026. Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Farmasi (S. Farm.)

Bumiayu, 25 Juli 2026

Nama Penguji:	Tanda tangan
1 Syaiful Prayogi, M.Farm. NIDN. 0602119303	.....
2 apt. Dossy Susan Anggraeni, M.Farm. NIDN. 0624108603	.....
3 Resa Frafela Rosmi, S.Si., M.Sc. NIDN. 0604059002	.....
4 apt. Ubun Fadli Serahli, M.Farm. NIDN. 0605029102	.....

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Peradaban	Ketua Program Studi Farmasi
Achmad Syauqi, M.Kom. NIDN. 0604068804	Syaiful Prayogi, M.Farm. NIDN. 0602119303

ABSTRACT

YULITA AMELIA. *2026. ACUTE TOXICITY OF 96% ETHANOL EXTRACT OF WHITE GALANGAL RHIZOME (Alpinia galanga (L.) Willd.) THROUGH IN SILICO PREDICTION AND BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BSLT). SKRIPSI. PHARMACY STUDY PROGRAM. PERADABAN UNIVERSITY.* apt. Ubun Fadli Serahli, M.Farm. dan Resa Frafela Rosmi, S.Si., M.Sc.

White galangal rhizome (Alpinia galanga (L.) Willd.) has long been used as a The rhizome of white galangal (Alpinia galanga (L.) Willd.) is a plant that has long been used as a traditional medicine because it contains various bioactive compounds that contribute to its pharmacological activities. However, information on its toxicity profile is still limited, so safety evaluation through computational and biological approaches is needed. This study aims to evaluate the toxicity and pharmacokinetic profiles of the bioactive compounds of white galangal rhizome in silico and to determine the acute toxicity of 96% ethanol white galangal rhizome extract based on LC_{50} values using the Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) method. The in silico predictions were carried out on six bioactive compounds using ADMETlab, ProTox, and pkCSM, while the BSLT test was conducted on Artemia salina Leach larvae with extract concentrations of 62.5; 125; 250; 500; and 1000 ppm for 24 hours. ProTox prediction results show LD_{50} values ranging from 1,672–5,000 mg/kg body weight with toxicity classes 4-5, indicating low toxicity. ADMETlab predictions show LC_{50} values of bioactive compounds ranging from 2,34–51,73 ppm, indicating very toxic potential. In addition, the bioactive compounds show a good ADME profile. BSLT testing on 96% ethanol extract of white galangal rhizome resulted in an LC_{50} value of 170.53 ppm with a moderate toxicity category. The differences in the results of these two approaches indicate that the toxicity prediction of single compounds does not fully represent the overall toxicity of the extract due to possible interactions between bioactive components in the extract.

Keywords: *Alpinia galanga, in silico, ADME, LC_{50}, BSLT*

ABSTRAK

YULITA AMELIA. 2026. TOKSISITAS AKUT EKSTRAK ETANOL 96% RIMPANG LENGKUAS PUTIH (*Alpinia galanga* (L.) Willd.) MELALUI PREDIKSI *IN SILICO* DAN UJI *BRINE SHRIMP LETHALITY TEST* (BSLT). SKRIPSI. PROGRAM STUDI FARMASI. UNIVERSITAS PERADABAN. apt. Ubun Fadli Serahli, M.Farm. dan Resa Frafela Rosmi, S.Si., M.Sc.

Rimpang lengkuas putih (*Alpinia galanga* (L.) Willd.) merupakan tanaman yang telah lama dimanfaatkan sebagai obat tradisional karena mengandung berbagai senyawa bioaktif yang berperan dalam aktivitas farmakologinya. Namun, informasi mengenai profil toksisitasnya masih terbatas sehingga diperlukan evaluasi keamanan melalui pendekatan komputasi dan biologis. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi profil toksisitas dan farmakokinetika senyawa bioaktif rimpang lengkuas putih secara *in silico* serta menentukan toksisitas akut ekstrak etanol 96% rimpang lengkuas putih berdasarkan nilai LC_{50} menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Prediksi *in silico* dilakukan terhadap enam senyawa bioaktif menggunakan ADMETlab, ProTox dan pkCSM, sedangkan uji BSLT dilakukan pada larva *Artemia salina* Leach dengan konsentrasi ekstrak 62,5; 125; 250; 500; dan 1000 ppm selama 24 jam. Hasil prediksi ProTox menunjukkan nilai LD_{50} berkisar 1672–5000 mg/kg BB dengan kelas toksisitas 4-5 yang menunjukkan toksisitas rendah. Prediksi ADMETlab menunjukkan nilai LC_{50} senyawa bioaktif berkisar 2,34–51,73 ppm yang mengindikasikan potensi sangat toksik. Selain itu, senyawa bioaktif menunjukkan profil ADME yang baik. Pengujian BSLT terhadap ekstrak etanol 96% rimpang lengkuas putih menghasilkan nilai LC_{50} sebesar 170,53 ppm dengan kategori toksisitas sedang. Perbedaan hasil kedua pendekatan tersebut menunjukkan bahwa prediksi toksisitas senyawa tunggal belum sepenuhnya menggambarkan toksisitas ekstrak secara keseluruhan karena adanya kemungkinan interaksi antar komponen bioaktif dalam ekstrak.

Kata kunci: *Alpinia galanga*, *in silico*, ADME, LC_{50}, BSLT

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

"Allah tidak mengatakan hidup ini mudah. Tetapi Allah berjanji, bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan"
(QS. Al-Insyirah: 5-6)

"Bila esok nanti kau sudah lebih baik, jangan lupakan masa-masa sulitmu. Ceritakan kembali pada dunia, caramu merubah keluh jadi senyuman"
(Andmesh Kamelang)

"Gonna fight and don't stop, until you are proud"

PERSEMBAHAN:

Dengan segala kerendahan hati dan rasa syukur kepada Allah SWT, Skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Abdillah dan Mama Siti, serta adik tersayang, Khafida, yang selalu menjadi sumber kekuatan dan semangat dalam setiap langkah kehidupan penulis. Menjadi sebuah kebanggaan bagi penulis memiliki orang tua yang tidak berhenti percaya, mendukung dan mengiringi setiap proses yang dijalani. Terima kasih telah membuktikan bahwa keterbatasan bukanlah penghalang untuk meraih pendidikan yang tinggi. Pencapaian ini menjadi bukti bahwa setiap usaha, doa, dan proses yang telah dilalui tidak pernah sia-sia. Gelar sarjana ini bukan hanya milik penulis, tetapi juga milik Bapak dan Mama yang telah berjuang dengan penuh cinta dan ketulusan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: "Toksisitas Akut Ekstrak Etanol 96% Rimpang Lengkuas Putih (*Alpinia Galanga* (L.) Willd.) Melalui Prediksi *In Silico* Dan Uji *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT)". Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Asssoc. Prof. Dr. H. Sutarmin, S.Si., M.M. selaku Rektor Universitas Peradaban.
2. Achmad Syauqi, M.Kom. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Peradaban.
3. Syaiful Prayogi, M. Farm. selaku Ketua Program Studi Farmasi Universitas Peradaban serta Dosen Penguji I yang telah memberikan kritik, saran dan masukan yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini.
4. apt. Ubun Fadli Serahli, M. Farm. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan serta masukan yang sangat berarti selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Resa Frafela Rosmi, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II dan Kepala Laboratorium Farmasi yang telah memberikan bimbingan, dukungan, motivasi dan membantu kelancaran selama penelitian berlangsung.
6. apt. Dossy Susan Anggraeni, M. Farm. selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan, arahan dan saran yang membantu penulis dalam menyempurnakan skripsi ini.

7. Kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Abdillah dan Mama Siti. Terima kasih telah menjadi rumah bagi penulis, tempat kembali di setiap lelah dan sumber kekuatan di setiap langkah. Terima kasih atas doa yang tidak pernah putus, kasih sayang yang tidak pernah berkurang, serta selalu percaya kepada penulis bahkan ketika penulis sendiri masih meragukan kemampuan diri. Hari ini, anak perempuan pertama kalian akhirnya sampai di titik ini. Pak, Ma, terima kasih telah mengantarkan anakmu menjadi seorang sarjana.
8. Kepada adikku tercinta, Khafidatus Sharifa. Terima kasih telah menjadi semangat kecil yang selalu hadir dalam setiap langkah penulis. Tanpa kamu sadari, senyum dan kehadiranmu menjadi salah satu kekuatan yang menemani penulis hingga mampu melewati setiap proses ini. Tumbuhlah menjadi versi paling hebat, Adikku.
9. Firani, Lala, Indi, Via, Lina, Nur amalia, Aulia dan Neli yang telah menemani setiap langkah penulis selama masa perkuliahan. Terima kasih karena selalu ada dalam suka maupun duka, serta menghadirkan begitu banyak tawa di tengah perjuangan. Kalian bukan sekadar teman, melainkan keluarga yang dipertemukan oleh perjalanan yang akan selalu penulis kenang.
10. Teman-teman prodi Farmasi yang telah menjadi bagian dari perjalanan penulis selama menempuh perkuliahan. Terima kasih atas kebersamaan, bantuan, semangat, dan setiap kenangan yang telah dibangun bersama. Berjuang, belajar, dan bertumbuh bersama kalian menjadi pengalaman yang

tidak akan terlupakan. Semoga setiap langkah yang kita tempuh setelah ini membawa kita menuju cita-cita terbaik masing-masing.

11. Yulita Amelia, ya! diri saya sendiri. Terima kasih telah bertahan melewati setiap proses, menghadapi lelah, ragu, dan segala hal yang tidak selalu mudah. Terima kasih karena tetap memilih melangkah meski berkali-kali merasa ingin menyerah. *I know there are many greater journeys ahead, but I am proud of this achievement.* Selamat melangkah ke babak kehidupan berikutnya. Terima kasih sudah sampai sejauh ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang farmasi.

Bumiayu, 1 Agustus 2026

Penulis



YULITA AMELIA

NIM. 42122027

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL i
HALAMAN JUDUL ii
SURAT PERNYATAAN PENULIS iii
PENGGUNAAN KECERDASAN BUATAN (AI) iii
PERNYATAAN PENULIS iv
PERSETUJUAN SKRIPSI v
PENGESAHAN SKRIPSI vi
ABSTRACT vii
ABSTRAK viii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN ix
KATA PENGANTAR x
DAFTAR ISI xiii
DAFTAR TABEL xv
DAFTAR GAMBAR xvi
DAFTAR LAMPIRAN xvii
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 4
C. Tujuan Penelitian 5
D. Manfaat Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7
A. Kajian Pustaka 7
B. Kajian Relevan 31
C. Kerangka Pikir 32
D. Hipotesis 33
BAB III METODE PENELITIAN 34
A. Jenis Penelitian 34
B. Tempat dan Waktu Penelitian 34
C. Populasi dan Sampel 35
D. Variabel Penelitian 35
E. Definisi Operasional 36
F. Alat dan Bahan 37
G. Cara Kerja Penelitian 39
H. Teknik Analisis Data 44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 45
A. Identifikasi Tanaman 45
B. Profil Toksisitas Secara *In Silico* 46

1. Prediksi Toksisitas Akut 46
2. Prediksi Toksisitas Akuatik 55
3. Prediksi Profil Farmakokinetika (ADME) 56
C. Simplisia dan Ekstrak Rimpang Lengkuas Putih 65
D. Toksisitas Ekstrak Etanol Rimpang Lengkuas Putih Melalui BSLT 67
E. Analisis Hasil Uji Toksisitas Secara *In Silico* dan *In Vitro* 71
BAB V PENUTUP 75
A. Kesimpulan 75
B. Saran 76
DAFTAR PUSTAKA 77
LAMPIRAN 92

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2. 1 Klasifikasi Kelas Toksisitas Berdasarkan GHS 18
Tabel 2. 2 Klasifikasi Tingkatan Toksisitas Menurut Clarkson..... 27
Tabel 2. 3 Kajian Relevan..... 31
Tabel 3. 1 Definisi Operasional 36
Tabel 3. 2 Senyawa bioaktif rimpang lengkuas putih..... 37
Tabel 4. 1 Prediksi LD_{50}, Toxicity Class, Similiarity dan Accuracy 46
Tabel 4. 2 Prediksi Organ Toxicity dan Toxicity Endpoint..... 48
Tabel 4. 7 Prediksi LC_{50} Senyawa Bioaktif Rimpang Lengkuas Putih..... 55
Tabel 4. 3 Prediksi Absorpsi..... 57
Tabel 4. 4 Prediksi Distribusi..... 59
Tabel 4. 5 Prediksi Metabolisme..... 62
Tabel 4. 6 Prediksi Ekskresi..... 63
Tabel 4. 8 Rendemen Simplisia 65
Tabel 4. 9 Randemen Ekstrak Rimpang Lengkuas Putih..... 66
Tabel 4. 10 Data Mortalitas Larva Artemia salina Leach 67
Tabel 4. 11 LC_{50} Ekstrak Etanol Rimpang Lengkuas Putih..... 70

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2. 1 Tanaman Lengkuas Putih 8
Gambar 2. 2 Artemia Salina Leach 29
Gambar 2. 3 Kerangka Pikir 32
Gambar 4. 1 Grafik Hubungan Log Konsentrasi dengan Nilai Probit 69

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Hasil Determinasi 92
Lampiran 2. Surat Kode Etik 94
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian..... 95
Lampiran 4. Kartu Akses Laboratorium 96
Lampiran 5. Surat Keterangan Bebas Laboratorium..... 97
Lampiran 6. Perhitungan..... 98
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian..... 108
Lampiran 8. Biodata Diri 116
Lampiran 9. Surat Keterangan Pengecekan Similiarity 117
Lampiran 10. Hasil Turnitin..... 118