TOKSISITAS AKUT EKSTRAK ETANOL 96% DAUN ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) MELALUI PREDIKSI SECARA *IN SILICO* DAN UJI *BRINE SHRIMP LETHALITY TEST* (BSLT)

SKRIPSI

Oleh:

FIRANI AFRILIA PUTRI
42122028

PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PERADABAN

AGUSTUS 2026

TOKSISITAS AKUT EKSTRAK ETANOL 96% DAUN ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) MELALUI PREDIKSI SECARA *IN SILICO* DAN UJI *BRINE SHRIMP LETHALITY TEST* (BSLT)

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

Oleh:

FIRANI AFRILIA PUTRI
42122028

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 : Firani Afrilia Putri

NIM : 42122028

Program Studi : Farmasi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa dalam penyusunan Skripsi.

Judul : Toksisitas Akut Ekstrak Etanol 96% Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Melalui Prediksi Secara *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, dan Perplexity
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, 3 Agustus 2026

Penulis



FIRANI AFRILIA PUTRI

NIM. 42122028

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : TOKSISITAS AKUT EKSTRAK ETANOL 96% DAUN ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) MELALUI PREDIKSI SECARA *IN SILICO* DAN UJI *BRINE SHRIMP LETHALITY TEST* (BSLT)

NAMA : FIRANI AFRILIA PUTRI

NIM : 42122028

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, 3 Agustus 2026

Penulis



FIRANI AFRILIA PUTRI

NIM. 42122028

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL	:	TOKSISITAS AKUT EKSTRAK ETANOL 96% DAUN ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) MELALUI PREDIKSI SECARA *IN SILICO* DAN UJI *BRINE SHRIMP LETHALITY TEST* (BSLT)
NAMA	:	FIRANI AFRILIA PUTRI
NIM	:	42122028

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui

Bumiayu, 8 Juli 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 Pravogi, M.Farm.
NIDN. 0602119303

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL	:	TOKSISITAS AKUT EKSTRAK ETANOL 96% DAUN ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) MELALUI PREDIKSI SECARA *IN SILICO* DAN UJI *BRINE SHRIMP LETHALITY TEST* (BSLT)
NAMA	:	FIRANI AFRILIA PUTRI
NIM	:	42122028

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 16 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. apt. Dossy Susan Anggraeni, M.Farm. NIDN. 0624108603	.....
2. apt. Aulia Rahman, M.Farm. NIDN. 0616108301	.....
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

FIRANI AFRILIA PUTRI. 2026. *ACUTE TOXICITY OF 96% ETHANOL EXTRACT OF AVOCADO LEAVES* (*Persea americana* Mill.) *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

Avocado leaves (*Persea americana* Mill.) *are a plant that has been widely used as a traditional medicine due to their bioactive compounds that play a role in various pharmacological activities. However, studies on their toxicity profile are still limited, so toxicity evaluation through computational and biological approaches is needed. This study aims to determine the toxicity potential and pharmacokinetic profile (ADME) of avocado leaf bioactive compounds in silico and determine the* LC_{50} *value of 96% ethanol extract of avocado leaves through the Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). The in silico method was carried out on six bioactive compounds, namely chlorogenic acid, ellagic acid, isorhamnetin, ferulic acid, vanillin and naringenin using ProTox 3.0, and ADMETlab 3.0 to predict toxicity, and pkCSM to predict the profile (ADME), while the BSLT test was carried out on Artemia salina Leach larvae with extract concentrations of 100, 250, 500, 750, 1000 ppm for 24 hours. The results of the ProTox 3.0 toxicity prediction showed that the six compounds were included in toxicity classes 4 and 5. In addition, the ADMETlab 3.0 prediction of the six compounds was predicted to be in the very toxic category based on the* LC_{50} *value, and had a good ADME profile. The results of the BSLT test of 96% ethanol extract of avocado leaves showed an* LC_{50} *value with a moderate toxic category, which was 185,506 ppm. The difference in the results of the in silico prediction and the BSLT test shows that the toxicity prediction of a single compound does not fully reflect the overall toxicity activity of the extract.*

Keywords*: avocado leaves, acute toxicity, in silico, ADME, BSLT*

ABSTRAK

FIRANI AFRILIA PUTRI. 2026. TOKSISITAS AKUT EKSTRAK ETANOL 96% DAUN ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) MELALUI PREDIKSI SECARA *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

Daun alpukat (*Persea americana* Mill.) merupakan tanaman yang telah banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisonal karena kandungan senyawa bioaktifnya yang berperan dalam berbagai aktivitas farmakologinya. Meskipun demikian, kajian mengenai profil toksisitasnya masih terbatas, sehingga diperlukan evaluasi toksisitas melalui pendekatan komputasi dan biologis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi toksisitas dan profil farmakokinetika (ADME) senyawa bioaktif daun alpukat secara *in silico* serta menentukan nilai LC_{50} ekstrak etanol 96% daun alpukat melalui uji *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Metode *in silico* dilakukan terhadap enam senyawa bioaktif yaitu asam klorogenik, *ellagic acid*, isorhamnetin, *ferulic acid*, vanillin dan naringenin menggunakan ProTox 3.0, dan ADMETlab 3.0 untuk memprediksi toksisitas, serta pkCSM untuk memprediksi profil (ADME), sedangkan uji BSLT dilakukan terhadap larva *Artemia salina* Leach dengan konsentrasi ekstrak 100, 250, 500, 750, 1000 ppm selama 24 jam. Hasil prediksi toksisitas ProTox 3.0 menunjukkan keeanam senyawa termasuk kelas toksisitas 4 dan 5. Selain itu, prediksi ADMETlab 3.0 keenam senyawa diprediksi dalam kategori sangat toksik berdasarkan nilai LC_{50}, serta memiliki profil ADME yang baik. Hasil uji BSLT ekstrak etanol 96% daun alpukat menunjukkan nilai LC_{50} dengan kategori toksik sedang, yaitu sebesar 185,506 ppm. Perbedaan hasil prediksi *in silico* dan uji BSLT menunjukkan bahwa prediksi toksisitas pada senyawa tunggal belum sepenuhnya mencerminkan aktivitas toksisitas ekstrak secara keseluruhan.

Kata Kunci: daun alpukat, toksisitas akut, *in silico*, ADME, BSLT

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

"Apabila yang ada di depan membuatmu takut, dan yang di belakang membuatmu luka, lihatlah ke atas, sungguh Allah tak pernah gagal menolongmu".

Be proud of how far you've come, and have faith in how far you can go.

PERSEMBAHAN:

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan pertolongan-Nya, skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Agus dan Ibu Aeni yang senantiasa menjadi sumber kekuatan dalam setiap langkah kehidupan penulis. Segala doa, perjuangan, dan ketulusan yang telah diberikan menjadi anugerah terbesar dalam perjalan hidup penulis. Setiap proses yang penulis lalui hingga mencapai titik ini tidak akan mungkin terwujud tanpa dukungan dan doa Bapak dan Ibu. Terima kasih atas segala cinta, pengorbanan, dan kepercayaan yang selalu diberikan kepada penulis. Gelar sarjana ini bukanlah milik penulis seorang, melainkan juga milik Bapak dan ibu yang telah berjuang tanpa lelah demi terwujudnya cita-cita penulis. Terakhir Skripsi ini penulis persembahkan kepada diri sendiri yang telah memilih untuk tetap bertahan di tengah segala keraguan, dan rasa lelah yang kerap hadir. Namun, dibalik semua itu, selalu ada keberanian untuk bangkit dan melanjutkan langkah. Semoga gelar sarjana ini bukan hanya menjadi akhir dari sebuah perjalanan, tetapi juga pengingat bahwa proses yang dijalani dengan sungguh-sungguh akan membawa seseorang pada tempat yang telah Allah tetapkan sebagai yang terbaik.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Penyayang yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dalam rangka penulisan skripsi. Skripsi ini ditulis dengan judul: **"**Toksisitas Akut Ekstrak Etanol 96% Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Melalui Prediksi Secara *In Silico* Dan Uji *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT)".

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih yang tidak terhingga kepada sebagai berikut:

1. Assoc. 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 Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Peradaban atas dukungan, semangat, dan motivasinya.
4. apt. Ubun Fadli Serahli, M.Farm selaku pembimbing I dan Resa Frafela Rosmi S.Si., M.Sc selaku pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan selama proses penyusunan skripsi.
5. apt. Dossy Susan Anggraeni, M.Farm, dan apt. Aulia Rahman, M.Farm, atas kritik, saran dan masukan yang membangun bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Seluruh dosen pengajar di Program Studi Farmasi, atas ilmu dan pengalaman yang telah diberikan selama masa studi.
7. Seluruh staf tata usaha Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Peradaban yang telah membantu dalam kelancaran pengurusan administrasi akademik selama masa perkuliahan.
8. Kepada Bapak Agus dan Ibu Aeni selaku orang tua tercinta terima kasih banyak, tidak ada kata yang mampu sepenuhnya menggambarkan rasa terima kasih atas segala cinta, doa, dukungan, kasih sayang dan pengorbanan yang telah diberikan tanpa henti. Setiap langkah yang penulis tempuh, setiap jatuh dan bangkit yang dialami, selalu disertai dengan doa Bapak dan Ibu yang menjadi kekuatan paling tenang dalam hidup penulis. Skripsi ini bukan hanya hasil usaha penulis semata, melainkan juga buah dari doa Bapak dan Ibu yang tidak pernah berhenti percaya. Penulis hanya bisa berdoa semoga Alloh SWT senantiasa menjaga Bapak dan Ibu dengan kesehatan, kebahagian dan umur yang panjang, semoga apa yang beliau lakukan dapat menjadi ladang pahala dan amal jariyah mereka kelak di akhirat.
9. Terima kasih penulis sampaikan kepada adiku Azzahra Syafitri yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan semangat. Kehadiranmu dengan tawa, keceriaan, kepolosan sering kali menjadi sumber kekuatan dan penghibur di tengah proses penyusunan skripsi. Semoga kamu tumbuh menjadi pribadi yang baik dan memiliki semangat belajar yang tinggi.
10. Kepada nenek tercinta, terimakasih atas segala doa, kasih sayang, perhatian, dan dukungan yang senantiasa diberikan kepada penulis. Kehadiran dan

ketulusannya menjadi sumber kekuatan yang selalu menyertai setiap langkah penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis sangat bersyukur masih memiliki sosok nenek yang selalu hadir dengan ketulusan dan cinta yang begitu besar. Semoga nenek senantiasa diberikan kesehatan, umur yang panjang, serta kebahagian, agar dapat terus menjadi bagian dari setiap perjalanan dan pencapaian penulis di masa depan.

11. Terima kasih kepada seluruh keluarga besar atas doa dan dukungan yang telah diberikan selama proses perkuliahan.
12. Teman-teman Holaa Amel, Mba Lina, Via, Indi, Mba Lala, Aulia, Nur Amalia, dan Neli terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan penulis selama masa perkuliahan. Kebersamaan, tawa, cerita, dukungan dan semangat yang kalian berikan membuat hari-hari selama kuliah terasa lebih berwarna dan penuh makna. Terima kasih telah menjadi tempat berkeluh kesah, menemani di berbagai situasi, merayakan hal-hal kecil, dan tetap ada ketika hari-hari terasa melelahkan. Banyak hal yang mungkin tidak akan berjalan sama tanpa kehadiran kalian. Semoga semua cerita yang pernah kita bagi tetap menjadi kenangan yang selalu mengingatkan bahwa kita pernah tumbuh dan berjuang bersama.
13. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada teman-teman seperjuangan di laboratorium Keti, Amel dan lainnya yang telah menemani setiap prosesnya, mulai dari tahap awal hingga akhirnya dapat terselesaikan. Terima kasih atas kebersamaan, bantuan, semangat serta dukungan yang selalu diberikan dalam setiap tantangan selama penelitian berlangsung. Kehadiran kalian tidak hanya

meringankan setiap proses, tetapi juga meninggalkan banyak pelajaran dan kenangan yang akan selalu penulis kenang.

14. Teman-teman dan rekan seperjuangan prodi farmasi angkatan 2022, yang telah memberikan motivasi dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung.
15. Terakhir, kepada diri saya sendiri Firani Afrilia Putri wanita tangguh, dan mandiri yang telah memilih untuk tetap bertahan di setiap proses yang tidak selalu mudah. Terima kasih karena tidak memilih menyerah meskipun banyak hal terasa begitu berat untuk dijalani. Terima kasih sudah tetap melangkah meski sering ragu. Terima kasih karena sudah mampu melewati hari-hari yang sulit, tetap berdiri meskipun berkali-kali merasa runtuh, dan tetap percaya bahwa semua perjuangan ini akan menemukan akhirnya. Teruslah belajar dan mensyukuri nikmat yang Tuhan berikan. Tetap semangat untuk terus berusaha, berbahagialah dimanapun berada. Semoga langkah kecilnya selalu diperkuat, dikelilingi orang-orang baik dan hebat, serta mimpinya satu persatu terwujud.

Bumiayu, 3 Agustus 2026



FIRANI AFRILIA PUTRI
NIM. 42122028

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 ..... **xiv**
DAFTAR TABEL ..... **xvi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xvii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xviii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 4
C. Tujuan Penelitian 5
D. Manfaat Penelitian 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **7**
A. Kajian Pustaka 7
B. Kajian Penelitian Relevan 30
C. Kerangka Pikir 31
D. Hipotesis 32
BAB III METODE PENELITIAN **33**
A. Jenis Penelitian 33
B. Tempat dan Waktu Penelitian 33
C. Populasi dan Sampel 34
D. Variabel Penelitian 34
E. Definisi Operasional 35
F. Alat dan Bahan 36
G. Cara Kerja 38
H. Analisis Data 43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **44**
A. Prediksi Secara In Silico 44
1. Prediksi Toksisitas Senyawa Pada Daun Alpukat 44
2. Prediksi Profil Farmakokinetika Senyawa Pada Daun Alpukat 53
3. Prediksi Toksisitas Akuatik Senyawa Pada Daun Alpukat 61
B. Determinasi Tanaman 62
C. Pembuatan Simplisia Daun Alpukat 63
D. Pembuatan Ekstrak Daun Alpukat 64
E. Analisis Toksisitas Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) 65
F. Perbedaan Hasil Uji Toksisitas Secara In Silico dan Uji BSLT 71

BAB V PENUTUP 73
A. Kesimpulan 73
B. Saran.....74
DAFTAR PUSTAKA..... 75
LAMPIRAN..... 91

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2. 1 Klasifikasi Kelas Toksisitas In Silico 18
Tabel 2. 2 Klasifikasi Tingkat Toksisitas Menurut Clarkson 26
Tabel 2. 3 Kajian Penelitian Relevan 30
Tabel 3. 1 Definisi Operasional 35
Tabel 3. 2 Bahan In Silico 36
Tabel 4. 1 Prediksi Toksisitas (LD_{50}) Senyawa Pada Daun Alpukat 44
Tabel 4. 2 Prediksi Organ Toxicity dan Toxicity End Points 46
Tabel 4. 3 Prediksi Absorpsi Senyawa Pada Daun Alpukat 53
Tabel 4. 4 Prediksi Distribusi Senyawa Pada Daun Alpukat 55
Tabel 4. 5 Prediksi Metabolisme Senyawa Pada Daun Alpukat 58
Tabel 4. 6 Prediksi Ekskresi Senyawa Pada Daun Alpukat 60
Tabel 4. 7 Prediksi Toksisitas Akuatik Senyawa Pada Daun Alpukat 61
Tabel 4. 8 Rendemen Ekstrak Etanol 96% Daun Alpukat 64
Tabel 4. 9 Analisis BSLT Ekstrak Etanol 96% Daun Alpukat 67
Tabel 4. 10 Nilai LC_{50} Ekstrak Etanol 96% Daun Alpukat 69

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2. 1 Tanaman Alpukat 7
Gambar 2. 2 Larva Artemia salina Leach 29
Gambar 2. 3 Kerangka Pikir..... 31
Gambar 4. 1 Grafik Hubungan Antara Log Konsentrasi dan Probit..... 68

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian..... 91
Lampiran 2. Hasil Determinasi 92
Lampiran 3. Kode Etik..... 94
Lampiran 4. Kartu Akses Laboratorium 95
Lampiran 5. Surat Keterangan Bebas Laboratorium..... 96
Lampiran 6. Perhitungan..... 97
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian..... 103
Lampiran 8. Biodata Diri 109
Lampiran 9. Keterangan Bebas Plagiasi 110