

**EKSPLORASI POTENSI EKSTRAK BIJI KAPULAGA JAWA (*Amomum compactum*) SEBAGAI TERAPI KANKER KOLOREKTAL MELALUI MEKANISME INDUKSI APOPTOSIS DAN PENGHAMBATAN PROLIFERASI : STUDI *IN SILICO***



**Oleh:**

**RAFI MAULANA**  
**NIM : 2210317004**

**Pembimbing:**

**Dr. Dessy Arisanty, S.Si, M.Sc**  
**Dr. dr. Andani Eka Putra, M.Sc**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**  
**UNIVERSITAS ANDALAS**  
**PADANG**  
**2025**



**EKSPLORASI POTENSI EKSTRAK BIJI KAPULAGA JAWA (*Amomum compactum*) SEBAGAI TERAPI KANKER KOLOREKTAL MELALUI MEKANISME INDUKSI APOPTOSIS DAN PENGHAMBATAN PROLIFERASI : STUDI *IN SILICO***



**Skripsi**  
**Diajukan ke Fakultas Kedokteran Universitas Andalas sebagai**  
**Pemenuhan Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan**  
**Gelar Sarjana Kedokteran**

**Oleh:**

**RAFI MAULANA**  
**NIM : 2210317004**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**  
**UNIVERSITAS ANDALAS**  
**PADANG**  
**2025**



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya mahasiswa/~~dosen~~/~~tenaga kependidikan~~\* Universitas Andalas yang bertanda tangan di bawah ini:


Nama lengkap : Rafi Maulana  
No. BP/NIM/NIDN : 2210317004  
Program Studi : Kedokteran  
Fakultas : Kedokteran  
Jenis Tugas Akhir : ~~TA-D3/Skripsi/Tesis/Disertasi/~~.....\*\*

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Andalas hak atas publikasi *online* Tugas Akhir saya yang berjudul:

**EKSPLORASI POTENSI EKSTRAK BIJI KAPULAGA JAWA (*Amomum compactum*)  
SEBAGAI TERAPI KANKER KOLOREKTAL MELALUI MEKANISME INDUKSI  
APOPTOSIS DAN PENGHAMBATAN PROLIFERASI : STUDI *IN SILICO***

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Universitas Andalas juga berhak untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola, merawat, dan mempublikasikan karya saya tersebut di atas selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Padang,  
Pada tanggal 24 Juli 2025  
Yang menyatakan,

  
(Rafi Maulana)

\* pilih sesuai kondisi

\*\* termasuk laporan penelitian, laporan pengabdian masyarakat, laporan magang, dll



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar dan bukan merupakan plagiat

Nama : Rafi Maulana

NIM : 2210317004

Tandatangan

  
: 24 Juli 2025

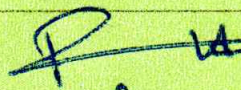
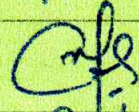
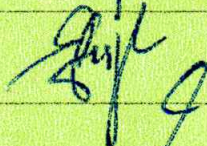
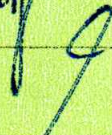


## PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi ini telah diuji dan dinilai oleh tim penguji skripsi Program Studi  
Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Andalas

Padang, 24 Juli 2025

### Tim Penguji

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
dr. Rozi Abdullah, MARS, Sp.FK	Ketua Penguji	
Dr. dr. Malinda Meinapuri, M.Si.Med	Sekretaris	
Dr. Dessy Arisanty, S.Si., M.Sc	Anggota 1	
Dr. dr. Andani Eka Putra, M.Sc	Anggota 2	

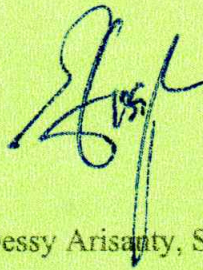


## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini telah disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Dessy Arisanty, S.Si., M.Sc  
NIP. 197801122010122002



Dr. dr. Andani Eka Putra, M.Sc  
NIP. 197208151999031002

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Kedokteran  
Fakultas Kedokteran Universitas Andalas



Dr. dr. Nora Harminati, M.Biomed, Sp.Par.K  
NIP. 197608042002122001

Diketahui oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan,  
Fakultas Kedokteran Universitas Andalas



Dr. Rauza Sukma Rita, Ph.D  
NIP. 198408022009122003



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah Swt. dan Shalawat serta salam untuk Nabi Muhammad Saw, berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Eksplorasi Potensi Ekstrak Biji Kapulaga (*Amomum compactum*) sebagai Terapi Kanker Kolorektal Melalui Mekanisme Induksi *Apoptosis* dan Penghambatan *Proliferasi* : Studi *In Silico*”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.

Keberhasilan dalam penyusunan skripsi ini telah banyak dibantu oleh berbagai pihak. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. dr. Afriwardi, S.H., Sp.KO, M.A. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Andalas beserta Wakil Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Periode 2021-2025
2. Dr. dr. Sukri Rahman, Sp.THT-BKL, Subsp.Onk (K), FACS, FFSTED selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Andalas beserta Wakil Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Periode 2025-2029.
3. Dr. Dessy Arisanty, M.Sc dan Dr. dr. Andani Eka Putra, M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi yang bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, dan arahan dalam penyusunan proposal penelitian ini.
4. Dr. dr. Rima Semiarti, MARS, Sp. KKLP selaku pembimbing akademik yang selalu memberikan semangat kepada penulis untuk selalu memperbaiki diri ke arah yang lebih baik.
5. dr. Rozi Abdullah, MARS, Sp.FK, Dr. dr. Avit Suchitra, Sp.B-KBD, dan Dr. dr. Malinda Meinapuri, M.Si.Med selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran untuk kesempurnaan dari skripsi ini.
6. Seluruh dosen pengajar di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis.
7. Keluarga, Ayah Eko Purwanto, Bunda Budi Sayekti, dan Adik yang memberikan dukungan doa, moral dan materil untuk kesuksesan penulis.

Penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat terutama untuk kesehatan manusia dan bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Semoga Allah SWT senantiasa mencurahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada semua pihak yang telah banyak membantu.

Padang, 24 Juni 2025

Rafi Maulana





## **ABSTRACT**

### **EXPLORATION OF THE POTENTIAL OF JAVA AMOMUM SEED EXTRACT (*Amomum compactum*) AS A THERAPY FOR COLORECTAL CANCER THROUGH THE MECHANISM OF APOPTOSIS INDUCTION AND PROLIFERATION INHIBITION: AN IN SILICO STUDY**

By

Rafi Maulana, Dessy Arisanty, Andani Eka Putra, Rozi Abdullah, Malinda Meinapuri

*Colorectal cancer (CRC) is a type of cancer with high incidence and mortality rate, with current therapies facing challenges of low efficacy and drug resistance. To address these issues, the natural resources of Indonesia, specifically java amomum seeds (*Amomum compactum*), held potential as a multitarget therapeutic agent for CRC. The purpose of this study is to analyse the potential of amomum seed extract compounds through pharmacokinetic screening, toxicity, allergenicity, and molecular docking as apoptosis-inducing agents and inhibitors of colorectal cancer cell proliferation in silico.*

*Twenty-three compounds from amomum seed extract were screening use SwissADME, Protox3.0, and ChAIPred web servers. The 3D structures of the BCL-2, CASP3, and GEF2 proteins, as well as the amomum seed extract compounds that passed the screening, were visualised and molecular docking was performed using the Molecular Operating Environment (MOE) software.*

*Sixteen compounds have been proven to be effective in terms of pharmacokinetics, non-toxic, and non-allergenic. Molecular docking tests showed, the amomum seed extract compounds failed to inhibit BCL-2 because their binding affinity was insufficient to compete with its natural ligand. However, they demonstrated the ability to activate CASP3, with compound 21 emerging as the most promising candidate due to its strong binding affinity of -8.3836 kcal/mol. In the EGFR inhibition pathway, compound 13 exhibits a superior binding affinity (-9.6741 kcal/mol) compared to the natural ligand, making it a viable option for proliferation inhibition.*

*The conclusion of this study highlight the potential of amomum seed extract compounds as effective anti-cancer for CRC agents in silico.*

**Keywords:** *Amomum seed extract, colorectal cancer, toxicity, allergenicity, molecular docking.*



## ABSTRAK

### EKSPLORASI POTENSI EKSTRAK BIJI KAPULAGA JAWA (*Amomum compactum*) SEBAGAI TERAPI KANKER KOLOREKTAL MELALUI MEKANISME INDUKSI *APOPTOSIS* DAN PENGHAMBATAN *PROLIFERASI* : STUDI *IN SILICO*

Oleh

Rafi Maulana, Dessy Arisanty, Andani Eka Putra, Rozi Abdullah, Malinda Meinapuri

Kanker kolorektal (KKR) merupakan kanker dengan kasus dan angka mortalitas yang tinggi. Saat ini, efikasi pengobatan yang rendah, resistensi obat yang tinggi masih menjadi tantangan dalam menghadapi KKR. Mengatasi hal tersebut, biji kapulaga (*Amomum compactum*) berpotensi untuk menjadi agen terapi multitarget kanker kolorektal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis farmakokinetik potensi Senyawa Ekstrak Biji Kapulaga Jawa yang ditinjau dari segi absorpsi, distribusi, metabolisme, ekskresi, *lipinski rule of five*, toksisitas, alergenitas, dan *molecular docking* sebagai agen penginduksi *apoptosis* dan penghambat proliferasi KKR secara *in silico*.

Dua puluh tiga Senyawa Ekstrak Biji Kapulaga Jawa diskriminasi menggunakan *webserver* SwissADME, Protox3.0, dan ChAIPred. Kemudian struktur 3D protein BCL-2, CASP3, GEFR, dan senyawa lolos skrining divisualisasi serta dilakukan *molecular docking* menggunakan *software* (*Molecular Operating Environment*) MOE.

Enam belas senyawa dinyatakan baik secara farmakokinetik, non toksik, dan non alergen. Pada jalur induksi *apoptosis*, Senyawa Ekstrak Biji Kapulaga Jawa belum mampu menghambat BCL-2 karena afinitas ikatannya belum mampu bersaing dengan ligan alaminya, namun berpotensi mengaktifasi CASP3 dengan senyawa 21 diprediksi paling berpotensi karena memiliki nilai afinitas ikatan terkuat yakni -8,3836 kkal/mol. Senyawa 21 juga membentuk 2 interaksi yang sama dengan ligan alami yakni ArgB2017 dan SerB205. Pada penghambatan proliferasi melalui penghambatan EGFR senyawa 13 memiliki nilai afinitas ikatan -9,6741 kkal/mol, jauh lebih kuat daripada ligan alami, dan membentuk 1 interaksi yang sama dengan ligan alami pada residu asam amino Lys745.

Kesimpulan penelitian ini Senyawa ekstrak biji kapulaga mempunyai potensi besar sebagai agen anti-KKR karena mampu menginduksi *apoptosis* aktivasi CASP3 dan menghambat proliferasi menghambat EGFR secara *in silico*.

**Kata kunci:** Ekstrak biji kapulaga, kanker kolorektal, toksisitas, alergenitas, *molecular docking*.