



**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIKANKER SEL MCF-7 DARI
EKSTRAK DAUN KALANGKALA (*Litsea garciae* Vidal) SERTA PROFIL
SENYAWA FRAKSI ETIL ASETAT MENGGUNAKAN UHPLC-HRMS**

SKRIPSI

**untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Kimia**

Oleh:

**ANISA NURUL SA'ADAH
NIM. 2211012120001**

**PROGRAM STUDI S-1 KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
JANUARI 2026**

SKRIPSI

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIKANKER SEL MCF-7 DARI EKSTRAK DAUN KALANGKALA (*Litsea garciae* Vidal) SERTA PROFIL SENYAWA FRAKSI ETIL ASETAT MENGGUNAKAN UHPLC-HRMS

Oleh:

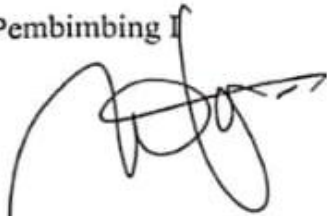
ANISA NURUL SA'ADAH

NIM. 2211012120001

telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 21 Januari 2026

Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing I



Dr. Muddatstsir Idris, S.Si., M.S.

NIP. 19740816 200604 1 002

Dosen Penguji:

1. Noer Komari, S.Si., M.Kes.



2. Kholifatul Rosyidah, S. Si., M. Si.



Pembimbing II



Dr. Kamilia Mustikasari, S.Si., M.Si.

NIP. 19831207 200604 2 002

Banjarbaru, Januari 2026

Program Studi Kimia FMIPA ULM

Koordinator,



Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc.

NIP. 19760304 200112 1 003

SKRIPSI

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIKANKER SEL MCF-7 DARI EKSTRAK DAUN KALANGKALA (*Litsea garciae* Vidal) SERTA PROFIL SENYAWA FRAKSI ETIL ASETAT MENGGUNAKAN UHPLC-HRMS

Oleh:

ANISA NURUL SA'ADAH
NIM. 2211012120001

Disetujui untuk disidangkan

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Muddatstsir Idris, S.Si., M.S.
NIP. 19740816 200604 1 002



Dr. Kamilia Mustikasari, S.Si., M.Si.
NIP. 19831207 200604 2 002

Koordinator Program Studi S-1 Kimia



Asnawar Budi Junaidi, S.Si., M.Sc.
NIP. 19760304 200112 1 003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarbaru, Januari 2026



Anisa Nurul Sa'adah

NIM. 2211012120001

ABSTRAK

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIKANKER SEL MCF-7 DARI EKSTRAK DAUN KALANGKALA (*Litsea garciae* Vidal) SERTA PROFIL SENYAWA FRAKSI ETIL ASETAT MENGGUNAKAN UHPLC-HRMS (Oleh: Anisa Nurul Sa'adah; Pembimbing: Dr. Muddatstsir Idris, S.Si., M.S. dan Dr. Kamilia Mustikasari, S.Si., M.Si.; 2026; 92 halaman).

Kalangkala merupakan tumbuhan endemik yang banyak dijumpai di Kalimantan dan berpotensi dikembangkan sebagai sumber obat berbasis bahan alam, termasuk untuk terapi kanker. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil senyawa metabolit sekunder berpotensi antikanker dari fraksi etil asetat ekstrak metanol daun kalangkala asal Kalimantan Selatan serta mengevaluasi aktivitas antioksidan dan antikankernya. Simplisia (kadar air 0,5%) diekstraksi maserasi (n-heksana, metilen klorida, etil asetat, metanol). Ekstrak metanol difraksinasi menggunakan KCV. Selanjutnya, dilakukan penetapan kadar flavonoid (TFC) metode kolorimeter $AlCl_3$ dan fenolat total (TPC) metode Folin-Ciocalteu, uji antioksidan (DPPH dan ABTS), uji toksisitas BSLT, dan uji antiproliferasi terhadap sel CV-1 dan MCF-7 menggunakan metode resazurin. Profil senyawa pada FD-Ea dianalisis dengan UHPLC-HRMS. KCV menghasilkan FD-Hx (0,52 g), FD-Mc (26,88 g), FD-Ea (22,24 g), dan FD-MeOH (57,80 g). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar TFC tertinggi dicapai D-Mc ($73,555 \pm 2.889$ mg QE/g ekstrak), dengan TPC D-MeOH 0,0237 mg GAE/g ekstrak. Aktivitas antioksidan terkuat pada uji DPPH dimiliki oleh D-Ea (IC_{50} $309,629 \pm 165,293$ μ g/mL), sementara D-MeOH unggul pada uji ABTS (IC_{50} $47,144 \pm 0,204$ μ g/mL). Ekstrak metanol menunjukkan toksisitas rendah dan aktivitas antiproliferasi selektif terhadap sel MCF-7 (IC_{50} 367,00 μ g/mL) dibandingkan sel normal CV-1 (822,10 μ g/mL) dengan SI sebesar 2,24. Analisis LC-HRMS mengidentifikasi senyawa dominan, seperti zingerol yang dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan dan potensi antikanker. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daun kalangkala berpotensi sebagai sumber kandidat senyawa antikanker berbasis bahan alam.

Kata kunci: *Litsea garciae*, UHPLC-HRMS, antioksidan, antikanker

ABSTRACT

ANTIOXIDANT AND ANTICANCER ACTIVITY AGAINST MCF-7 CELLS OF KALANGKALA LEAF EXTRACT (*Litsea garciae* Vidal) AND COMPOUND PROFILE OF THE ETHYL ACETATE FRACTION USING UHPLC-HRMS (By: Anisa Nurul Sa'adah; Supervisor: Dr. Muddatstsir Idris, S.Si., M.S. and Dr. Kamilia Mustikasari, S.Si., M.Si.; 2026; 92 pages).

Kalangkala is an endemic plant widely found in Kalimantan and has potential to be developed as a natural product-based medicinal source, including for cancer therapy. This study aimed to analyze the profile of secondary metabolites with potential anticancer activity from the ethyl acetate fraction of methanolic kalangkala leaf extract collected from South Kalimantan and to evaluate its antioxidant and anticancer activities. The simplicia (moisture content 0.5%) was extracted by maceration using *n*-hexane, methylene chloride, ethyl acetate, and methanol. The methanolic extract was subsequently fractionated using vacuum liquid chromatography (VLC). Determination of total flavonoid content (TFC) was performed using the AlCl_3 colorimetric method, and total phenolic content (TPC) was measured using the Folin-Ciocalteu method. Antioxidant activity was evaluated using DPPH and ABTS assays, toxicity was assessed using the Brine Shrimp Lethality Test (BSLT), and antiproliferative activity against CV-1 and MCF-7 cells was determined using the resazurin method. Compound profiling of the ethyl acetate fraction (FD-Ea) was analyzed using UHPLC-HRMS. VLC yielded FD-Hx (0.52 g), FD-Mc (26.88 g), FD-Ea (22.24 g), and FD-MeOH (57.80 g). The results showed that the highest TFC was obtained in D-Mc ($73,555 \pm 2.889$ mg QE/g extract), while the TPC of D-MeOH was 0.0237 mg GAE/g extract. The strongest antioxidant activity in the DPPH assay was observed for D-Ea (IC_{50} 309.629 ± 165.293 $\mu\text{g/mL}$), whereas D-MeOH exhibited superior activity in the ABTS assay (IC_{50} 47.144 ± 0.204 $\mu\text{g/mL}$). The methanolic extract showed low toxicity and selective antiproliferative activity against MCF-7 cells (IC_{50} 367.00 $\mu\text{g/mL}$) compared to normal CV-1 cells (822.10 $\mu\text{g/mL}$), with a SI of 2.24. LC-HRMS analysis identified dominant compounds, including zingerol, which has been reported to possess antioxidant activity and anticancer potential. These results indicate that kalangkala leaves have potential as a source of natural product-based anticancer candidate compounds.

Keywords: *Litsea garciae*, UHPLC-HRMS, antioxidant, anticancer.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Aktivitas Antioksidan dan Antikanker Sel MCF-7 dari Ekstrak Daun Kalangkala (*Litsea garciae* Vidal) Serta Profil Senyawa Fraksi Etil Asetat Menggunakan UHPLC-HRMS”.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Sarjana Strata-1 Kimia FMIPA Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Dalam proses penyelesaian skripsi ini penulis mendapatkan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih setulus-tulusnya kepada:

1. Dr. Muddatstsir Idris, S.Si., M.S., sebagai pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan dana untuk memberi bimbingan, pelajaran, serta masukan yang luar biasa dalam penyusunan skripsi ini hingga dapat diselesaikan.
2. Dr. Kamilia Mustikasari, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing pendamping, atas masukan, saran, dan perhatian yang sangat berarti dalam menyempurnakan skripsi ini.
3. Noer Komari, S.Si., M.Kes. dan Kholifatu Rosyidah, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran yang sangat membangun demi penyempurnaan skripsi ini.
4. Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik, atas bimbingan, bantuan, dan motivasi yang senantiasa diberikan selama masa studi.
5. Seluruh dosen Program Studi Kimia FMIPA Universitas Lambung Mangkurat, yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan inspirasi selama penulis menempuh perkuliahan.
6. Seluruh staf administrasi dan teknisi laboratorium FMIPA Universitas Lambung Mangkurat atas bantuan, kesabaran, dan fasilitas yang sangat membantu kelancaran penelitian.

7. Keluarga tercinta, terutama kedua orang tua, serta saudara, yang selalu menjadi sumber kekuatan bagi penulis. Doa, kasih sayang, dukungan moral, serta pengorbanan yang diberikan menjadi alasan utama penulis mampu bertahan dan menyelesaikan studi ini.
8. Rekan satu tim penelitian Zeiwinda Putri Cahya Artini, atas kebersamaan, kerja sama, diskusi, dan saling menguatkan selama proses penelitian berlangsung.
9. Teman-teman tim organik Dina Novita Sari, Nadra Dina Safitri, Amalia Fateha Rahmad, Putri Puspita Sari, atas kebersamaan, canda, semangat, dan bantuan yang diberikan di tengah padatnya kegiatan penelitian.
10. Husnul Khatimah, Anggy Putri Emelly, Dessyana Annisa Faradilla, sebagai teman dekat yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan tempat berbagi cerita selama masa perkuliahan.
11. Seluruh mahasiswa Program Studi Kimia FMIPA Universitas Lambung Mangkurat angkatan 2022, yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademik penulis dan memberikan banyak kenangan berharga.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu dan mendukung penulis dalam berbagai bentuk selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis juga meminta maaf kepada semua pihak jika terdapat perbuatan atau ucapan yang kurang berkenan, baik disengaja maupun tidak disengaja. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang menginginkan perubahan.

Banjarbaru, Januari 2026



Anisa Nurul Sa'adah

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	vii
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
PERNYATAAN.....	vii
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	vii
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Kalangkala	4
2.2 Metode Ekstraksi Maserasi dan Fraksinasi Pelarut.....	6
2.3 Kromatografi Cair Vakum (KCV).....	8
2.4 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	9
2.5 <i>Total Flavonoid Content</i> (TFC).....	10
2.6 <i>Total Phenolic Content</i> (TPC).....	12
2.7 Aktivitas Antioksidan	13
2.7.1 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH)	14
2.7.2 2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolin-6-asam sulfonat) (ABTS).....	16
2.8 Aktivitas Antikanker.....	17
2.8.1 <i>Brine Shrimp Lethality Test</i> (BSLT)	17
2.8.2 Antiproliferasi dan Sel kanker MCF-7.....	18

2.9	Spektrofotometer <i>Ultra Violet-Visible</i> (UV-Vis)	20
2.10	<i>Ultra High Performance Liquid Chromatography–High Resolution Mass Spectrometry</i> (UHPLC-HRMS).....	21
BAB III METODE PENELITIAN		24
3.1	Waktu dan Tempat Kegiatan.....	24
3.2	Alat	24
3.3	Bahan.....	24
3.4	Prosedur Kerja	25
3.4.1	Preparasi Sampel Daun Kalangkala.....	25
3.4.2	Uji Kadar Air	25
3.4.3	Ekstraksi Sampel dengan Maserasi untuk Uji Bioaktivitas	25
3.4.4	Fraksinasi Lanjutan dengan KCV.....	26
3.4.5	Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	27
3.4.6	Uji Kandungan Flavonoid Total (TFC).....	28
3.4.7	Uji Kadar Fenolik (TPC) dengan Metode Folin-Ciocalteu	29
3.4.8	Uji Aktivitas Antioksidan.....	29
3.4.9	Uji Toksisitas dengan Metode BSLT	31
3.4.10	Uji Aktivitas Antikanker pada Sel MCF-7.....	32
3.4.11	Karakterisasi Sampel dengan UHPLC-HRMS	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Preparasi Sampel	35
4.2	Uji Kadar Air	36
4.3	Ekstraksi Sampel dengan Maserasi untuk Uji Bioaktivitas.....	37
4.4	Fraksinasi Sampel dengan KCV.....	39
4.5	Kromatografi Lapis Tipis	42
4.6	Uji Kandungan Flavonoid Total	44
4.7	Uji Kadar Fenolik.....	46
4.8	Uji Aktivitas Antioksidan	47
4.8.1	Uji DPPH	47
4.8.2	Uji ABTS	51
4.9	Uji Aktivitas Sitotoksik Metode BSLT	56

4.10 Uji Aktivitas Antiproliferasi pada Sel Kanker.....	57
4.11 Karakterisasi Sampel dengan UHPLC-HRMS.....	62
BAB V PENUTUP	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi kandungan TFC pada ekstrak bahan alam	12
2. Kategori kadar polifenol total (TPC) pada ekstrak bahan alam	13
3. Klasifikasi aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC ₅₀ metode DPPH.....	16
4. Klasifikasi toksisitas berdasarkan nilai LC ₅₀ (BSLT).....	18
5. Klasifikasi aktivitas antikanker berdasarkan nilai IC ₅₀	19
6. Hasil ekstraksi maserasi sampel.....	38
7. Hasil fraksinasi sampel.	41
8. Hasil uji TFC sampel ekstrak.....	45
9. Hasil uji DPPH sampel ekstrak dengan standar asam galat.....	48
10. Hasil uji ABTS standar asam galat dan sampel ekstrak.....	52
11. Hasil uji BSLT terhadap larva <i>A. saliva</i>	56
12. Data hasil uji antiproliferasi sel CV-1	57
13. Data hasil uji antiproliferasi sel MCF-7	60
14. Hasil karakterisasi UHPLC-HRMS sampel F-Ea	63
15. Senyawa dominan berdasarkan persentase area tertinggi	66
16. Senyawa yang memiliki potensi aktivitas antioksidan.....	68
17. Senyawa yang memiliki potensi aktivitas antikanker	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Sampel (a) Pohon kalangkala, (b) Daun kalangkala	5
2. Proses pembuatan ekstrak kental dengan maserasi (dibuat dengan https://gemini.google.com/app)	7
3. Rancangan alat KCV	8
4. Mekanisme reaksi: HAT DPPH (Sadeer et al., 2020)	15
5. Mekanisme reaksi: SET ABTS (Sadeer et al., 2020)	16
6. Mekanisme senyawa fitokimia yang menginduksi apoptosis (Patra et al., 2021)	19
7. Diagram alat spektrofotometer UV-Vis (Khandarkar et al., 2025)	21
8. Mekanisme analisis HRMS (Lai et al., 2024)	22
9. Preparasi sampel (a) potongan sampel daun, (b) serbuk simplisa	35
10. Proses ekstraksi sampel (a) hasil maserasi, (b) proses evaporasi dengan rotary evaporator, (c) penguapan sisa pelarut menggunakan waterbath.....	38
11. Fraksinasi dengan KCV (a) hasil impregnasi sampel ke dalam silika, (b) rangkaian kolom KCV dengan bantuan pompa vakum, (c) hasil fraksi tiap pelarut	40
12. Pencarian komposisi eluen n-heksana:etil asetat (a) 50:50, (b) 40:60, (c) 30:70, (d) 20:80, (e) 10:90, (f) 60:40, (g) 70:30, (h) 80:20, (i) 90:10 (v/v)%.....	42
13. Hasil KLT fraksi (a) lampu UV 254 nm, (b) lampu UV 366 nm, (c) setelah disemprot serium(IV) sulfat dan dioven	43
14. Kurva hubungan konsentrasi dengan absorbansi dari uji TFC kuersetin.....	45
15. Kurva hubungan konsentrasi dengan %inhibisi dari uji DPPH standar asam galat.....	49
16. Kurva hubungan konsentrasi dengan %inhibisi dari uji DPPH sampel ekstrak D-Hx	49
17. Kurva hubungan konsentrasi dengan %inhibisi dari uji DPPH sampel ekstrak D-Mc	50

18. Kurva hubungan konsentrasi dengan %inhibisi dari uji DPPH sampel ekstrak D-Ea	50
19. Kurva hubungan konsentrasi dengan %inhibisi dari uji DPPH sampel ekstrak D-MeOH	51
20. Kurva hubungan konsentrasi dengan %inhibisi dari uji ABTS standar asam galat.....	53
21. Kurva hubungan konsentrasi dengan %inhibisi dari uji ABTS sampel ekstrak D-Hx	53
22. Kurva hubungan konsentrasi dengan %inhibisi dari uji ABTS sampel ekstrak D-Mc	54
23. Kurva hubungan konsentrasi dengan %inhibisi dari uji ABTS sampel ekstrak D-Ea	55
24. Kurva hubungan konsentrasi dengan %inhibisi dari uji ABTS sampel ekstrak D-MeOH	55
25. Morfologi Sel CV-1 dengan sampel D-MeOH (a) Media + Sel, (b) DMSO 2%, (c) Cisplatin, Sampel (d) 7,81 $\mu\text{g/mL}$, (e) 15,63 $\mu\text{g/mL}$, (f) 31,25 $\mu\text{g/mL}$, (g) 62,50 $\mu\text{g/mL}$, (h) 125 $\mu\text{g/mL}$, (i) 250 $\mu\text{g/mL}$, (j) 500 $\mu\text{g/mL}$, (k) 1000 $\mu\text{g/mL}$	58
26. Morfologi Sel MCF-7 dengan sampel D-MeOH (a) Media + Sel, (b) DMSO 2%, (c) Cisplatin, Sampel (d) 7,81 $\mu\text{g/mL}$, (e) 15,63 $\mu\text{g/mL}$, (f) 31,25 $\mu\text{g/mL}$, (g) 62,50 $\mu\text{g/mL}$, (h) 125 $\mu\text{g/mL}$, (i) 250 $\mu\text{g/mL}$, (j) 500 $\mu\text{g/mL}$, (k) 1000 $\mu\text{g/mL}$	61
27. Hasil kromatogram dari karakterisasi UHPLC-HRMS sampel Fraksi Ea Ekstrak Metanol	62

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Diagram alir prosedur kerja penelitian
- Lampiran 2. Data dan perhitungan
- Lampiran 3. Dokumentasi penelitian
- Lampiran 4. Hasil determinasi tumbuhan
- Lampiran 5. Hasil Pengukuran TPC dengan Metode Folinio Ciocalteu
- Lampiran 6. Pengujian antikanker
- Lampiran 7. Riwayat Hidup