

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SENYAWA METABOLIT
SEKUNDER DARI FRAKSI ETIL ASETAT DAUN KERSEN
(*Muntingia calabura* L.)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi
(S.Farm.) di Jurusan Farmasi pada Fakultas MIPA**



OLEH :
SITI ANNISA
08061282025039

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah Hasil : Aktivitas Antioksidan Senyawa Metabolit Sekunder dari Fraksi Etil Asetat Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*)

Nama Mahasiswa : Siti Annisa

NIM : 08061282025039

Jurusan : Farmasi


Telah dipertahankan di Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil Penelitian di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 5 Januari 2024 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan yang diberikan.

Indralaya, 8 Januari 2023

Pembimbing


1. Prof. Dr. Elfita, M.Si.

NIP. 196903261994122001

(..........)

2. apt. Herlina, M.Kes.

NIP. 197107031998022001

(..........)

Pembahas

1. apt. Indah Solihah, M.Sc.

NIP. 198803082019032015

(..........)

2. apt. Vitri Agustiarini, M.Farm.

NIP. 199308162019032025

(..........)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi, FMIPA UNSRI



Dr. rer. nat. apt. Mardiyanto, M.Si.

NIP. 197103101998021002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Aktivitas Antioksidan Senyawa Metabolit Sekunder dari Fraksi Etil Asetat Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*)
Nama Mahasiswa : Siti Annisa
NIM : 08061282025039
Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 12 Januari 2024 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang ujian skripsi.

Indralaya, 12 Januari 2023

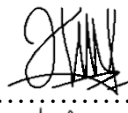
Ketua

1. Prof. Dr. Elfita, M.Si.
NIP. 196903261994122001

(..........)

Anggota

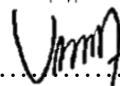
1. apt. Herlina, M.Kes.
NIP. 197107031998022001

(..........)

2. apt. Indah Solihah, M.Sc.
NIP. 198803082019032015


(..........)

3. apt. Vitri Agustiarini, M.Farm.
NIP. 199308162019032025

(..........)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi, FMIPA UNSRI




Dr. rer. nat. apt. Mardiyanto, M.Si.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Siti Annisa

NIM : 08061282025039

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 17 Januari 2023
Penulis,



Siti Annisa
NIM. 08061282025039

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Siti Annisa
NIM : 08061282025039
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif” (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Aktivitas Antioksidan Senyawa Metabolit Sekunder dari Fraksi Etil Asetat Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.)“ beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, 17 Januari 2024
Penulis,



Siti Annisa
NIM. 08061282025039

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang)

حَسْبُنَا اللَّهُ وَنِعْمَ الْوَكِيلُ نِعْمَ الْمَوْلَى وَنِعْمَ النَّصِيرُ

“Cukuplah bagi kami Allah, sebaik-baiknya pelindung dan sebaik-baiknya penolong kami”

“...Ingatlah, hanya dengan mengingat Allah hati menjadi tenteram”

(Ar-Ra’d: 28)

“Allah tidak membebani seseorang, kecuali menurut kesanggupannya....”

(Al-Baqarah: 285)

*“Janganlah kamu berdua khawatir, sesungguhnya Aku bersama kamu berdua,
Aku mendengar dan melihat”*

(Taha: 46)

Skripsi ini saya persembahkan kepada Allah SWT, Nabi Muhammad SAW, Diri Sendiri, Ebok, Bapak, dan seluruh keluargaku. Serta sahabat, almamater dan orang-orang di sekelilingku yang selalu memberikan semangat serta doa.

MOTTO :

Your Only Limit is Your Mind.

Push Yourself, no one else is going to do it For You.

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT Tuhan Semesta Alam yang atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Aktivitas Antioksidan Senyawa Metabolit Sekunder dari Fraksi Etil Asetat Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Farmasi di Jurusan Farmasi Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT. Hanya karena-Nya lah penulis dapat bertahan sampai sekarang. Berkat, rahmat dan kasih sayang Allah SWT. terasa begitu besar mendepak seluruh jiwa dan raga penulis sehingga segala kesulitan dan keputusasaan yang penulis rasakan berubah menjadi salah satu perwujudan kasih sayang-Nya kepada hamba-Nya yang rendah ini. Alhamdulillah, Allah selalu menyertai penulis disetiap langkah yang penulis buat, InsyaAllah.
2. Nabi Muhammad SAW. Beliau lah yang menjadi pedoman, idola, serta motivator penulis dalam menjalani hidup.
3. Kedua orang tuaku, Ebok (Hasinah) dan Bapak (Hipni) yang telah banyak memberikan dukungan baik secara materil maupun moril dan selalu mendoakan penulis di setiap *stage* kehidupan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan perkuliahan ini. Terima kasih tetap terus bersabar terhadap penulis yang mungkin telah banyak menyusahakan.
4. Saudaraku, ayuk nija, madi, atak, ayuk lia, dan eteng. Walaupun mereka menjadi musuh berbuyutan penulis, tetapi berkat merekalah penulis menyadari kerasnya dunia ini sehingga dapat melatih mental penulis. Terima kasih juga untuk seluruh kesebelasan ponakanku yang telah menghibur penulis dengan keimutan kalian, terutama si duo paling kecil Azka dan Zidan.

5. Bapak Prof. Dr. Taufiq Marwa, S.E, M.Si., selaku Rektor Universitas Sriwijaya, Bapak Hermansyah, S.Si., M.Si.,PhD. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, dan Bapak Dr.rer.nat Mardiyanto, M.Si., Apt., selaku Ketua Jurusan Farmasi atas sarana dan prasarana yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini berjalan dengan lancar.
6. Ibu Prof. Dr. Elfita, M.Si dan Ibu apt. Herlina, M.Kes selaku dosen pembimbing dalam penelitian ini. Terima kasih Ibu atas bimbingan, masukan, dan dukungan yang Ibu berikan kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Ibu selalu mengajarkan saya untuk tetap semangat dan pantang menyerah, saya juga merasa sangat dibimbing oleh Ibu dalam penelitian ini. Terima kasih sekali lagi kepada Ibu El dan Ibu Her yang telah menerima saya sebagai anak bimbingan Ibu, menjadi sosok orang tua dan mengajarkan saya begitu banyak ilmu dan pengalaman. Semoga kebaikan Ibu dapat terbalaskan dan dapat kembali kepada Ibu dan segenap keluarga, Aamiin.
7. Dosen pembimbing akademik saya yakni Pak Dr. Nirwan Syarif, M. Si yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan ilmu, arahan dan saran, serta semangat dan motivasi selama perkuliahan.
8. Ibu Indah Solihah, M.Sc., Apt. dan Vitri Agustiarini, M.Farm., Apt. sebagai dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan ilmu, arahan dan saran, serta semangat dan motivasi selama penulis melakukan penyusunan skripsi terselesaikan.
9. Kepada seluruh dosen Jurusan Farmasi FMIPA yang telah memberikan pengetahuan dan wawasan baik di dalam maupun di luar kampus selama perkuliahan.
10. Seluruh staf administrasi Jurusan Farmasi (Kak Ria dan Kak Erwin) yang telah banyak memberikan bantuan dalam urusan surat-menyurat yang diperlukan selama perkuliahan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi dengan baik
11. Seluruh analis laboratorium (Kak Tawan, Kak Fitri, dan Kak Ros) yang selalu memberikan bantuan selama masa penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Terima kasih Kak Fitri telah kebersamaan

penulis sejak menjadi asisten lab pertama kali di semester 4 sampai dengan sekarang.

12. Tim tugas akhirku, Zulfa Rara Septiyanasari dan Kak Eddelwise Chantika Putri yang telah kebersamai dan berjuang bersama saat penelitian dalam keadaan suka maupun duka hingga sidang sarjana. Terimakasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan dan memberikan semangat serta saling menguatkan dan mendengarkan satu sama lain dalam segala keadaan, baik senang, sedih, bingung, putus asa, fase sulit skripsi dan pada akhirnya dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
13. Teman-teman Bidadari Surga, Barindut, Salisut, dan Icut yang kebersamai, membantu, memberikan dukungan dan semangat serta mendengarkan curhatan penulis selama penelitian hingga menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga kelak kita dipertemukan kembali, Aamiin.
14. Keluarga 039 aka Kak Mahal (2019), Yaya (2021), Alfi (2022), dan Gita (2023) sebagai keluarga asuhku di perkuliahan. Terimakasih atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan hingga penulis berada di titik ini. Semoga jalan kalian dipermudah dan tetap semangat dalam berjuang. Terima kasih terutama kepada kasuh terbaikku, Kak Mahal, yang sangat mengayomi, memberi arahan, masukan, dan semangat kepada penulis, semoga kebaikan Kakak akan terbalaskan dan menjadi ladang pahala untuk kakak, Aamiin.
15. Sahabat SMA, empat bebek berenang, nurul, rizqa, dan elfa. Terima kasih sudah mau menjadi teman penulis sejak SMA hingga sekarang, meskipun kita tidak berada di dalam jurusan yang sama tetapi saya harap kita akan selalu berteman hingga tua nanti.
16. Keluarga pendprof Angkatan 2020, dean, gilang, erike, dan dita. Terima kasih ya sudah menjadi partner dalam memperjuangkan divisi Pendidikan dan profesi. Sukses untuk kita semua.
17. Sahabat damri, zila, Julia, nabiti, anshur, dan wawa. Terima kasih sudah menjadi partner selama pulang pergi Palembang layo. Semangatt, Insyallah sedikit lagi kita tidak PP lagi ya, Aamiin.

18. Kakak-kakak Farmasi 2019 terkhususnya Kak Enca, Kak Fadhel, Kak Adam, Kak Bunga dan Kak Minek yang telah memberikan arahan serta dukungan selama perkuliahan dan penelitian hingga penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
19. Semua pihak yang telah memberikan dukungan, doa, bantuan dan semangat kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan. Penulis sangat berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan selanjutnya. Hanya kepada Allah SWT penulis menyerahkan segalanya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan seluruh pembaca

Palembang, 17 Januari 2024
Penulis

Siti Annisa
NIM. 08061282025039

Antioxidant Activity of Secondary Metabolite Compounds from The Ethyl Acetate Fraction of Kersen Leaves (*Muntingia calabura* L.)

Siti Annisa

08061282025039

ABSTRACT

Excessive free radicals in the body can cause oxidative stress conditions which result in tissue damage. This condition can be prevented by consuming antioxidants. Cherry leaves (*Muntingia calabura* L.) often used as a medicinal plant and are believed to have antioxidant properties. Based on previous research, methanol extract of cherry leaves has strong antioxidant activity, while the ethyl acetate fraction in the medium category. In this research, the ethyl acetate fraction of cherry leaves was separated and purified to determine the compounds responsible for their antioxidant activity. This process were carried out using vacuum liquid chromatography (VLC) and gravity column chromatography (GCC). The antioxidant testing was carried out using the DPPH method (2,2, *diphenyl-1-picrylhydrazyl*) and compound identification using FTIR spectroscopy. The results showed that the antioxidant activity would be stronger if the fractions were separated. The IC₅₀ value of column fraction C was 57.05 µg/mL; subfraction C₆ 24.075 µg/mL; and subfraction C_{6.2} 17.182 µg/mL. This shows that the antioxidant compounds in the ethyl acetate fraction of cherry leaves are concentrated in one compound as the separation is carried out. The antioxidant activity (IC₅₀) of cherry leaf secondary metabolite compounds is classified in the very strong category, equivalent to the antioxidant strength category of the positive control in the form of ascorbic acid. From the results of FTIR spectroscopy, it can be seen that secondary metabolites responsible for the antioxidant activity of cherry leaves come from the flavonoid compound group with amount 66,99 mg.

Keyword : antioxidant, chromatography, DPPH, flavonoids, *Muntingia calabura* L.

Aktivitas Antioksidan Senyawa Metabolit Sekunder dari Fraksi Etil Asetat Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.)

Siti Annisa

08061282025039

ABSTRAK

Radikal bebas yang berlebihan dalam tubuh dapat menyebabkan kondisi stres oksidatif yang berakibat pada kerusakan jaringan. Kondisi ini dapat dicegah dengan mengonsumsi antioksidan. Daun kersen (*Muntingia calabura* L.) sering dimanfaatkan sebagai tanaman obat dan dipercaya memiliki sifat antioksidan. Berdasarkan penelitian sebelumnya, ekstrak metanol daun kersen memiliki aktivitas antioksidan berkategori kuat, sedangkan fraksi etil asetat berkategori sedang. Pada penelitian ini, fraksi etil asetat daun kersen dipisahkan dan dimurnikan dengan tujuan mengetahui senyawa yang bertanggung jawab atas aktivitas antioksidannya. Proses ini dilakukan dengan menggunakan kromatografi vakum cair (KVC) dan kromatografi kolom gravitasi (KKG). Pengujian antioksidan dilakukan dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) dan identifikasi senyawa menggunakan spektroskopi FTIR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan akan semakin kuat jika fraksi dipisahkan. Nilai IC_{50} dari fraksi kolom C sebesar 57,05 $\mu\text{g/mL}$; subfraksi C_6 24,075 $\mu\text{g/mL}$; dan subfraksi $C_{6.2}$ 17,182 $\mu\text{g/mL}$. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa antioksidan pada fraksi etil asetat daun kersen akan semakin terkonsentrasi pada satu senyawa ketika dipisahkan. Aktivitas antioksidan (IC_{50}) senyawa metabolit sekunder daun kersen tergolong dalam kategori sangat kuat setara dengan kategori kekuatan antioksidan dari kontrol positif berupa asam askorbat. Dari hasil spektroskopi FTIR, dapat diketahui bahwa metabolit sekunder yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan daun kersen berasal dari golongan senyawa flavonoid sebanyak 66,99 mg.

Keyword : antioksidan, DPPH, flavonoid, kromatografi, *Muntingia calabura* L.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRACT.....	xi
ABSTRAK.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR SINGKATAN	xix
DAFTAR ISTILAH	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tumbuhan Kersen (<i>Muntingia calabura</i>).....	4
2.1.1 Morfologi Tumbuhan Kersen	4
2.1.2 Manfaat Tumbuhan Kersen	5
2.1.3 Kandungan Kimia dan Aktivitas Biologis Daun Kersen	7
2.2 Pemisahan dan Pemurnian Senyawa	9
2.2.1 Kromatografi Kolom	10
2.2.2 Kromatografi Vakum Cair (KVC)	12

2.2.3 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	13
2.3 Radikal Bebas	14
2.4 Antioksidan.....	16
2.4.1 Klasifikasi Antioksidan.....	16
2.4.2 Senyawa Fenolat sebagai Antioksidan	17
2.5 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	19
2.5.1 Spektroskopi Uv-Vis.....	21
2.5.2 Asam Askorbat	22
2.6 Identifikasi Senyawa dengan Spektrofotometri IR.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Waktu dan Tempat	26
3.2 Alat dan Bahan	26
3.2.1 Alat	26
3.2.2 Bahan.....	26
3.3 Prosedur Penelitian.....	27
3.3.1 Pemisahan Fraksi Etil Asetat Daun Kersen dengan Kromatografi Vakum Cair (KVC)	27
3.3.2 Pemisahan dan Pemurnian Fraksi Terpilih dengan Kromatografi Kolom Gravitasi (KKG)	28
3.3.3 Analisis Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis.....	29
3.3.4 Uji Kemurnian Senyawa.....	30
3.3.5 Uji Aktivitas Antioksidan	30
3.3.5.1 Pembuatan Larutan DPPH 0,05 mM	30
3.3.5.2 Penentuan λ_{max} DPPH	30
3.3.5.3 Pembuatan Larutan Seri Konsentrasi Sampel Uji	30
3.3.5.4 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	31
3.3.6 Identifikasi Senyawa dengan Spektroskopi FTIR	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Pemisahan dan Pemurnian Fraksi Etil Asetat Daun Kersen serta Uji Antioksidan.....	33
4.1.1 Pemisahan dengan Teknik Kromatografi Vakum Cair	33
4.1.2 Pemisahan dan Pemurnian dengan Teknik Kromatografi Kolom Gravitasi	38

4.2 Uji Kemurnian Senyawa Hasil Isolasi dari Fraksi Etil Asetat Daun Kersen.....	46
4.3 Identifikasi Senyawa Hasil Isolasi dengan Spektroskopi FTIR	47
4.4 Analisis Aktivitas Antioksidan Hasil Pemisahan Fraksi Etil Asetat Daun Kersen	50
BAB V PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	59
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	90

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur senyawa hasil isolasi daun kersen	9
Gambar 2. Kromatografi kolom.....	11
Gambar 3. Kromatografi kolom vakum (KVC).....	13
Gambar 4. Proses elusi dengan teknik KLT	14
Gambar 5. Struktur dasar flavonoid	18
Gambar 6. Reaksi Peredaman Radikal Bebas oleh Antioksidan.....	20
Gambar 7. Spektrum elektromagnetik (Odularu, 2020).....	22
Gambar 8. Struktur Kimia Asam Askorbat	23
Gambar 9. Prinsip Spektroskopi FTIR.....	23
Gambar 10, Pola noda KLT hasil pemisahan dengan KVC (eluen n-heksan dan etil asetat 8:2).....	34
Gambar 11. Pola noda KLT hasil pemisahan dengan KVC (eluen n-heksan dan etil asetat 5:5).....	35
Gambar 12. Pola noda KLT Fraksi Kolom KVC	37
Gambar 13. Pola noda KLT hasil pemisahan fraksi kolom C	40
Gambar 14. Pola noda KLT hasil penggabungan eluat kolom gravitasi	42
Gambar 15. Pola KLT hasil kromatografi kolom gravitasi subfraksi C ₆	44
Gambar 16. Pola KLT hasil pemurnian subfraksi C ₆	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Ukuran kolom berdasarkan jumlah sampel	12
Tabel 2. Penggolongan Kekuatan IC_{50}	21
Tabel 3. Penafsiran Daerah Spektrum IR (Creswell et al., 2019)	24
Tabel 4. Hasil penggabungan fraksi kolom KVC	36
Tabel 5. Hasil penggabungan eluat hasil pemisahan fraksi kolom C	41
Tabel 6. Hasil uji antioksidan subfraksi dari KKG pertama	42
Tabel 7. Penggabungan eluat hasil pemisahan subfraksi C_6	44
Tabel 8. Hasil uji antioksidan hasil pemisahan subfraksi C_6	45
Tabel 9. Perkiraan Gugus Fungsi Fraksi $C_{6.2}$	49
Tabel 10, Nilai IC_{50} Asam Askorbat, Fraksi Etil Asetat, dan Hasil Pemisahan	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema kerja Umum	59
Lampiran 2. Skema Uji Aktivitas Antioksidan	60
Lampiran 3. Skema Pemisahan dengan KVC	61
Lampiran 4. Skema Pemisahan dan Pemurnian dengan KKG.....	62
Lampiran 5. Dokumentasi Hasil Pemisahan dan Pemurnian	63
Lampiran 6. Hasil Spektroskopi IR dari Senyawa Hasil Isolasi	64
Lampiran 7. Penentuan λ_{max} DPPH	65
Lampiran 8. Perhitungan Konsentrasi DPPH dan Sampel Uji Antioksidan	66
Lampiran 9. Dokumentasi Proses Penelitian	68
Lampiran 10. Dokumentasi Uji Aktivitas Antioksidan metode DPPH	70
Lampiran 11. Nilai Absorbansi dan %Inhibisi DPPH.....	73
Lampiran 12. Kurva Regresi dan Perhitungan IC_{50}	83
Lampiran 13. Sertifikat DPPH	89

DAFTAR SINGKATAN

DPPH	= 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil
IC ₅₀	= <i>Inhibitory Concentration 50%</i>
cm	= Centimeter
mg/L	= Miligram perliter
mL	= Mililiter
L	= Liter
nm	= Nanometer
µg	= Mikrogram
λ	= Panjang gelombang
mM	= Milimolar
µg/mL	= <i>Parts per million</i>
KVC	= Kromatografi vakum cair
KKG	= Kromatografi kolom gravitasi
KLT	= Kromatografi Lapis Tipis
UV-Vis	= Ultraviolet <i>visible</i>
FTIR	= Fourier Transform Infrared

DAFTAR ISTILAH

- Analit : Senyawa yang dianalisis atau campuran yang akan dipisahkan.
- Elusi : Proses pemisahan suatu campuran senyawa menjadi lebih sederhana.
- Eluat : Senyawa hasil pemisahan
- Eluen : Pelarut atau campuran pelarut yang digunakan dalam proses pemisahan
- Adsorben : Penjerap yang digunakan sebagai fase diam pada proses pemisahan
- Kromatogram : Grafik atau hasil dari pemisahan menggunakan kromatografi
- Antioksidan : Suatu zat yang memiliki kemampuan menetralkan radikal bebas
- Oksidasi : Pelepasan elektron oleh sebuah molekul, atom atau ion
- Radikal bebas : Atom, molekul, atau senyawa yang mempunyai elektron tidak berpasangan sehingga bersifat sangat reaktif dan tidak stabil
- Penyakit degeneratif : Kondisi kesehatan dimana organ atau jaringan terkait keadaannya yang terus menurun seiring waktu.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radikal bebas merupakan suatu molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Molekul ini bersifat sangat reaktif dan tidak stabil (Chaudhary *et al.*, 2023). Radikal bebas dapat berasal dari dalam tubuh berupa produk sampingan respirasi mitokondria dan luar tubuh seperti asap rokok. Bila kadar radikal bebas melampaui kemampuan tubuh untuk mengelolanya maka akan timbul kondisi stress oksidatif. Stress oksidatif menjadi salah satu faktor utama perkembangan banyak penyakit degeneratif, termasuk kanker, penyakit neurodegeneratif, penyakit kardiovaskular. Penyakit ini timbul karena kondisi stress oksidatif yang berkepanjangan sehingga menyebabkan kerusakan pada bagian makromolekul tubuh seperti lipid, protein, dan DNA (Gorni dan Finco, 2020).

Antioksidan adalah senyawa yang bersifat stabil serta dapat menetralkan radikal bebas dengan cara mendonorkan elektron ataupun hidrogennya dan menurunkan kemampuan radikal bebas untuk melakukan reaksi berantai (Ibroham dkk, 2022). Antioksidan secara alami dapat ditemukan pada berbagai tanaman seperti daun kersen. Penelitian pendahuluan terkait daun kersen telah dilakukan oleh Putri (2024), dengan hasil yang menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan daun kersen memiliki nilai IC_{50} (*inhibitory concentration 50%*) tergolong kuat dengan nilai 72,77 $\mu\text{g/mL}$. Ekstrak metanol daun kersen selanjutnya difraksinasi menjadi tiga bagian yakni fraksi metanol, fraksi etil asetat, dan fraksi n-heksan.

Aktivitas antioksidan ketiga fraksi tersebut menunjukkan kategori aktivitas antioksidan kuat pada fraksi metanol dan dua fraksi lainnya berkategori sedang dengan nilai IC_{50} berturut-turut 98,2 $\mu\text{g/mL}$, 274,3 $\mu\text{g/mL}$, dan 460 $\mu\text{g/mL}$. Fraksi etil asetat mengandung kadar total fenolik sebesar 295,44 mgGAE/g. Nilai ini hampir setara dengan nilai kadar total fenolik dari fraksi metanol yakni 313,70 mgGAE/g.

Dalam rangka mengetahui aktivitas antioksidan dari hasil pemisahan lanjutan pada fraksi etil asetat dan mengidentifikasi golongan senyawa yang bertanggung jawab dalam aktivitas antioksidan yang dimiliki daun kersen maka perlu dilakukan pemisahan dan pemurnian lebih lanjut menggunakan kromatografi vakum cair (KVC) dan kromatografi kolom gravitasi (KKG) serta uji aktivitas antioksidan setiap fraksi dilakukan dengan metode peredaman radikal bebas DPPH. Pemisahan dan pemurnian ini dilakukan terhadap fraksi etil asetat karena prosesnya yang lebih mudah dan jumlah kadar total fenolatnya yang tinggi. Penentuan gugus senyawa dari metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan dilakukan dengan menggunakan spektroskopi FTIR terhadap isolat daun kersen yang memiliki aktivitas antioksidan terkuat.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dikaji pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah senyawa metabolit sekunder hasil pemisahan fraksi etil asetat daun kersen yang diidentifikasi menggunakan spektroskopi FTIR?
2. Bagaimana kemampuan antioksidan dari senyawa metabolit sekunder hasil pemisahan fraksi etil asetat daun kersen?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memisahkan senyawa metabolit sekunder dari fraksi etil asetat terseleksi antioksidan dengan teknik kromatografi dan mengidentifikasinya dengan spektroskopi FTIR.
2. Menentukan aktivitas antioksidan senyawa metabolit sekunder hasil pemisahan fraksi etil asetat daun kersen.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat melengkapi informasi mengenai aktivitas antioksidan serta kelompok senyawa berkhasiat antioksidan pada daun kersen (*Muntingia calabura*) guna mengembangkan potensi daun kersen sebagai antioksidan yang berkhasiat dalam pengobatan berbagai penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Abriyani, E. *et al.* 2022, Analisis Kafein Dalam Kopi Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis, *Journal of Comprehensive Science*, 1(5): 1398-1409.
- Abuajah C. I., Ogbonna A. C., & Osuji C. M. 2015, Functional components and medicinal properties of food: a review, *J Food Sci Technol*, 52: 2522–2529.
- Azazy, Marwa. 2019, *Infrared Spectroscopy Principles, Advances, and Applications*. London : IntechOpen.
- Bait, Y., Marseno, D.W., Santoso, U., dan Marsono, Y. 2021, Increasing Free-Radical Scavenging Activity Of Rice With Cherry (*Muntingia Calabura*) Leaf Extract, *International Journal of Scientific & Technology Research*, 10(1): 112–16.
- Balan, T. et al. 2014, Antioxidant and anti-inflammatory activities contribute to the prophylactic effect of semi-purified fractions obtained from the crude methanol extract of *Muntingia calabura* leaves against gastric ulceration in rats, *J. Ethnopharmacology*, 1(1): 1-15.
- Battistini, A. 2023, Exploring the Various Types of Column Chromatography. *Pharmaceutical Analytical Chemistry*, 8(4): 1.
- Budiono *et al.* 2019, Antioxidant Activity of *Syzygium samarangense* L. and Their Endophytic Fungi, *Molekul*, 14(1):48-55.
- Caliskan, B. dan Caliskan, A. C. 2020, *Antioxidants - Benefits, Sources, Mechanisms of Action : Antioxidant and Oxidative Stress*, London : IntechOpen.
- Chaudahary, P. et al. 2023, Oxidative Stress, Free Radicals and Antioxidant : potential crosstalk in the pathophysiology of human diseases, *Frontiers*, 1(1):1-24.

- Creswell, C. J., Rungquist, O. A. dan Campbell, M. M. 2019, *Analisis Spektrum Senyawa Organik Edisi Keempat*, Bandung : Penerbit ITB.
- Doloking, H., *et al.* 2022, Flavonoids: A Review on Extraction, Identification, Quantification, and Antioxidant Activity, *Ad-Dawaa' Journal of Pharmaceutical Sciences*, 5(1):1-26.
- Elfita *et al.* 2022, Antibacterial and antioxidant activity of endophytic fungi isolated from *Peronema canescens* leaves, *Biodeversitas*, 23(9): 4783-4792.
- Emilda dan Delfira. 2023, Pemanfaatan Silika Gel 70-230 Mesh Bekas Sebagai Pengganti Fase Diam Kromatografi Kolom pada Praktikum Kimia Organik, *Indonesian Journal of Laboratory*, 6(1): 24-51.
- Famarzi, B. *et al.* 2023, A Brief Review of FT-IR Spectroscopy Studies of Sphingolipids in Human Cells, *Biophysica*, 3(1): 158-180.
- Gorni, D. dan Finco, A. 2020, Oxidative stress in elderly population: A prevention screening study, *Aging Medicine*, 3(1):205-213.
- Haryoto, H. dan Frista, A. 2019, Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Fraksi Polar, Semipolar dan Non Polar dari Daun Mangrove Kacangan (*Rhizophora apiculata*) dengan Metode DPPH dan FRAP, *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 2(2): 131-138.
- Ibroham, M. H., Jamilatun, S., dan Kumulasari, I. D. 2022, A Review: Potensi Tumbuhan-Tumbuhan Di Indonesia Sebagai Antioksidan Alami, *Jurnal UMJ*, 28: 1-13.
- Jeeva, J.S. *et al.* 2015, Enzymatic antioxidants and its role in oral diseases, *J.Pharm Bioallied Sci*, 7(2):1-11.
- Kattappagari, K. K., Teja, C. S., Kommalapati, R. K., Poosaria,P., Gontu,S. R., dan Redyy, B. V. R. 2015, Role of Antioxidant in Facilitating the Body Functions, *Journal of Orofacial Sciences*, 7(2): 71-75.

- Kumaradewi, D. A. P. *et al.* 2021, Phytochemical Screening And Activity Test of Antioxidant Ethanol Extract of Buni Leaves (*Antidesma bunius* L. Spreng) Using DPPH Method, *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(2):275-280.
- Kurniadewi, F. *et al.* 2020, Flavonoid Derivatives from The Leaves of *Muntingia calabura* L, *Journal of Physics*, 1485: 1-6.
- Kusumaningrum, P. dan Sudharmono, U. 2019, Effectiveness of Boiled Cherry Leaf (*Muntingia calabura* L.) Toward Ureum Creatinine Serum of Wistar Strain Mice with Acute Renal Failure Model, *International Scholars Conference*, 7(1): 727-743.
- Luxminarayan, L., Neha, S., Amit, V., dan Khinchi, M. P. 2017, A Review On Chromatography Techniques, *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*, 5(2): 1-8.
- Margiyani, L. dan Nurani, D. 2017, *Sains untuk Paramedis*, Yogyakarta: Pustaka Press.
- Maurya, A. *et al.* 2018, Vacuum Liquid Chromatography: Simple, Efficient and Versatile Separation Technique for Natural Products, *Organic & Medicinal Chemistry International Journal*, 7(2): 1-3.
- Miarti, A. & Legasari, L. 2022, Ketidakpastian Pengukuran Analisa Kadar Biuret, Kadar Nitrogen, Dan Kadar Oil Pada Pupuk Urea Di Laboratorium Kontrol Produksi Pt Pupuk Sriwidjaja Palembang, *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(3): 861-874.
- Nandiyanto, A. B. D., Oktiani, R. dan Ragadhita, R. 2019, How to Read and Interpret FTIR Spectroscopy of Organic Material, *Indonesian Journal of Science & Technology*, 4(1): 97-118.
- Odularu, A. T. 2020, Worthwhile Relevance of Infrared Spectroscopy in Characterization of Samples and Concept of Infrared Spectroscopy-Based Synchrotron Radiation, *Journal of Spectroscopy*, 1:1-11.

- Pratiwi, E. D. dan Dewi, N.P. 2022, Screening of Phytochemical Secondary Metabolites of *Muntingia calabura*: a Potential as Hepatoprotector, *Journal of Fundamental and Applied Pharmaceutical Science*, 2(2): 79-65.
- Pratiwi, R. A. dan Nandiyanto, A. B. D. 2022, How to Read and Interpret UV-VIS Spectrophotometric Results in Determining the Structure of Chemical Compounds, *Indonesian Journal of Educational Research and Technology*, 2(1):1-20,
- Putri, D. dan Fatmawati, S. 2019, Metabolit Sekunder dari *Muntingia calabura* dan Bioaktivitasnya. *Alchemy*, 15(1): 57-78.
- Putri, E. C. 2024, Uji Aktivitas Antioksidan Daun Alpukat (*Persea americana*), Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*), dan Daun Kersen (*Muntingia calabura*) Metode DPPH, *Skripsi*, Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia.
- Ramadhani, D. N. dan Asmiatin, F. 2022, Eksplorasi Tumbuhan Berkhasiat Obat di Bantaran Sungai Brantas sebagai Upaya Konservasi Sungai, *Environmental Pollution Journal*, 2(1): 324-336.
- Ruiz, R., Zamora, W.J., Rafols, C., dan Bosch, E. 2022, Molecular characteristics of several drugs evaluated from solvent/water partition measurements: Solvation parameters and intramolecular hydrogen bond indicator, *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, 168: 1-14.
- Salim, S. A., Saputri F. A., Saptarini N. M., dan J. Levita. 2020, Kelebihan dan Keterbatasan Pereaksi Folin-Ciocalteu dalam Penentuan Kadar Fenol Total pada Tanaman, *Farmaka*, 18(1): 46-57.
- Seixas, D. P., Palermo, F. H. dan Rodrigues, T. M. 2021, Leaf and stem anatomical traits of *Muntingia calabura* L. (Muntingiaceae) emphasizing the production sites of bioactive compounds, *Flora*, 278: 1-8.
- Soleimani, M., Dehabadi, L. Wilson, L. D. dan Tabil, L. G. 2018, *Antioxidants Classification and Applications in Lubricants*, London : IntechOpen.

- Sufian *et al.* 2013, Isolation and identification of antibacterial and cytotoxic compounds from the leaves of *Muntingia calabura* L., *Journal of Ethnopharmacology*, 146(2013), 198-204.
- Tan, B. L., Norhaizan, M.E., Liew., W. P. dan Rahman, H. S. 2018, Antioxidant and Oxidative Stress: A Mutual Interplay in Age-Related Diseases, *Front. Pharmacol*, 9(1162): 1-28.
- Tsega, Y. C. dan Prasad, A. G. D. 2014, Variation in Air Pollution Tolerance Index and Anticipated Performance Index of Roadside Plants in Mysore India, *Journal of Environmental Biology*, 35: 185-190,
- Upadhye, M., Kuchekar, M., Pujari, R., Kadam, S. dan Gunjal, P. 2012, *Muntingia calabura*: A comprehensive review, *Journal of Pharmaceutical and Biological Sciences*, 9(2): 81-87.
- Wairata, J. *et al.* 2022, Total phenolic and flavonoid contents, antioxidant, antidiabetic and antiplasmodial activities of *Garcinia forbesii* King: A correlation study, *Arabian Journal of Chemistry*, 15: 1-8.
- Wulansari, A. N. 2018, Alternatif Cantigi Ungu (*Vaccinium Varingiaefolium*) sebagai Antioksidan Alami : Review, *Farmaka*, 16(2), 419-429.
- Yusof, M. I. M. *et al.* 2013, Activity-Guided Isolation of Bioactive Constituents with Antinociceptive Activity from *Muntingia calabura* L. Leaves Using the Formalin Test. *Hindawi Publishing Corporation*, 2013, 1-9.
- Zahara, M. dan Suryady. 2018, Kajian Morfologi dan Review Fitokimia Tumbuhan Kersen (*Muntingia calabura* L.), *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(2): 69-74.
- Zehiroglu, C. dan Sarikaya, S. B. O. 2019, The importance of antioxidants and place in today's scientific and technological studies, *J Food Sci Technol*, 56(11): 4757-4774.