UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN PROFIL METABOLIT FRAKSI AIR UMBI BAWANG DAYAK (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb)

USULAN SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk

memperoleh gelar Sarjana Farmasi

OLEH:

AMALYA RIZKY RACHMAYANI

21482011200

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN SAMARINDA

SAMARINDA

2025

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN PROFIL METABOLIT FRAKSI AIR UMBI BAWANG DAYAK (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb)

SKRIPSI

OLEH:

AMALYA RIZKY RACHMAYANI

21482011200

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN SAMARINDA

SAMARINDA

20225

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:	Amalya Rizky Rachmayani
Nim	:	21482011200
Tempat tanggal lahir	:	Sesulu, 1 Maret 2002
Alamat	:	Jl. Provinsi RT. 010, Sesulu, Kec. Waru, Kab. Penajam Paser Utara

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul "Uji Aktivitas Antioksidan Dan Profil Metabolit Fraksi Air Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb)" adalah benar-benar hasil karya sendiri, seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Samarinda, 16 Juli 2025

Amalya Rizky Rachmayani

HALAMAN PENGESAHAN

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN PROFIL METABOLIT FRAKSI AIR UMBI BAWANG DAYAK (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb)

Dipersiapkan dan disusun oleh:

AMALYA RIZKY RACHMAYANI

21482011200

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 16 Juli 2025

Pembimbing I

Dr. apt. Eka Siswanto, Syamsul, M. Sc
NIDN. 1108038201

Mengetahui:
STIKES Samarinda
Ketua,

Pembimbing II

apt. Supomo, M.Si
NIDN. 1103107701

apt. Supomo, M.Si
NIDN. 1103107701

Tim Penguji:

Ketua: apt. Yulia Sukawaty, M.Sc ……

Anggota:

1. Henny Nurhasnawaty, M.Si ……

2. Dr. apt. Eka Siswanto, Syamsul, M.Sc ……

3. apt. Supomo, M.Si ……

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Allah memang tidak menjanjikan hidupmu akan selalu mudah, tapi dua kali Allah berjanji bahwa: fa inna ma'al- 'usri Yusra, inna ma'al- usri Yusra. Jika bukan karena Allah yang mampukan, mungkin aku sudah lama menyerah"

(Q.S Al-Insyirah 94: 5-6)

"Setiap tetes keringat yang mengalir dari orang tuaku adalah ribuan langkahku untuk terus melangkah maju dan setiap kata dalam skripsi ini mewakili ribuan kenangan yang selalu terarah pada mereka"

"Sejak kecil terlatih bagai senjata penghancur badai, maka tak pantas diri ini tumbang hanya karena perkataan seseorang"

~Amalya Rachman~

PERSEMBAHAN

Tiada lembar skripsi yang paling indah dalam laporan skripsi ini kecuali lembar persembahan, diawali dengan Basmalah dan diakhiri dengan Hamdalah skripsi ini saya persembahkan kepada:

Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, kemudahan, dan pertolongan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Orang Tua, Kakak, dan Adikku

Sebagai tanda bakti dan rasa terima kasih yang tiada terhingga, kupersembahkan karya kecil ini kepada Bapak Abdul Rahman dan Mama Sulviani yang telah berjuang keras demi pendidikan anak-anaknya dan selalu menjadi motivasi utama saya. Terima kasih atas segala pengorbanan, dukungan, nasehat, restu dan cinta kasih yang tiada terhingga serta doa-doa tulus yang senantiasa dilangitkan telah menjadi pondasi kuat bagi perjalanan akademik saya. Gelar yang berhasil kuraih beserta karya kecil ini, dengan tulus kupersembahkan untuk bapak dan mama tercinta.

Sebagai tanda cinta dan sayang, kupersembahkan karya kecil ini untuk kakakku Ramadhan Rahman Putra dan Putri Ayu Ariyah Surya yang senantiasa ikut serta dalam memberikan doa, dukungan dan pengorbanan yang tak pernah berhenti mengalir. Terima kasih telah memberikan inspirasi dan dukungan dalam menyelesaikan masa perkuliahan ini serta menjadi donatur kedua untuk saya.

Kepada adikku tersayang, Gisa Nazila Qirani, Abyan Razik Ar Rahman, dan Nazura Dzaata Yummi yang selalu menjadi tempat terbaik untuk berbagi cerita dan keluh kesahku. Terima kasih atas doa, canda tawa, dan semangat yang kalian berikan. Semoga karyaku ini bisa menginspirasi kalian untuk terus meraih mimpi,

Keluarga Tercinta

Kupersembahkan ucapan terima kasih kepada seluruh keluarga tercinta (tanpa terkecuali) yang selalu memberikan nasehat, mengirimkan doa dan restu serta kasih sayang yang luar biasa.

Sebagai tanda hormat dan cinta, kupersembahkan ucapan terima kasih untuk Nenek tercinta yang senantiasa mendoakan, merestui, dan menyayangiku tanpa henti.

Kepada sepupu terbaik saya Sherliana Wijayanti yang juga berkuliah di Stikes Samarinda. Terima kasih karena telah banyak membantu saya, selalu siap mengantarkanku ke kampus, serta dukungan, tawa, dan semangat yang tak pernah berhenti kau berikan. Thanks for being my favorite partner in crime.

Sahabat dan Teman

Teruntuk sahabat terbaik saya Umi Erabiatul Azira, Fierda Rapang, dan Mely Soqinah R yang selalu setia mendampingi, memberikan semangat, dan menjadi tempatku berbagi cerita dalam setiap suka dan duka. Terima kasih telah menjadi bintang dalam perjalananku, dari diskusi panjang, deadline mepet, hingga cerita-cerita random yang mengisi jeda skripsi. Kalian adalah bagian tak terpisahkan dari karya ini. Terima kasih juga atas dukungan, tawa, dan air mata yang kita lewati bersama hingga karya ini selesai.

Kepada teman terbaik saya Ananda Rizka Kartawijaya yang selalu menjadi penyemangat di saat lelah, tempat berbagi di kala bimbang, dan cahaya di setiap perjalanan akademikku. Terima kasih telah menjadi tim pendukung terbaikku mulai dari diskusi panjang di lorong kost, saling memotivasi saat deadline, hingga menjadi tempat mencurahkan segala keluh kesah. Terima kasih telah menjadikan proses ini lebih ringan dengan tawa dan candamu.

Kepada Kost Indrakila Pride yang telah menjadi rumah kedua selama perjalanan akademikku dari pertama masuk hingga hari kelulusan, indrakila pride telah menjadi saksi perjuanganku. Skripsi ini terwujud berkat suasana nyaman di indrakila untuk belajar, tetangga kamar yang selalu mendukung dan mendengar keluh kesahku , berbagi mie instan jam 2 pagi, wifi kost yang selalu jadi penyelamat, serta diskusi seru yang kadang melenceng dari topik. Terima kasih untuk semua tawa, air mata, dan cerita yang tercipta di antara dinding-dinding kost ini. Kalian membuat perjalanan skripsi ini menjadi lebih bermakna. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan atmosfer kekeluargaan yang membuat hari-hari penuh deadline terasa lebih ringan. Setiap diskusi di kamar, obrolan di teras, dan semangat dari penghuni lain telah menjadi motivasi tersendiri dalam menyelesaikan skripsi ini. Kost indrakila bukan sekedar tempat tinggal, tapi rumah yang penuh kenangan. Thanks for being my unexpected support system.

Kepada kiwikiwi grup yang selalu membuat hari-hari skripsi menjadi lebih berwarna mulai dari kiriman meme penghilang stress, hingga voice note panjang lebar penuh semangat (dan kadang nyinyir), kalian adalah mood booster terbaik. Skripsi ini adalah hasil dari ratusan notifikasi WA Kiwikiwi Grup yang random tapi motivating, sticker-sticker receh yang tidak membuat overthinking, penyedia semangat 24/7, serta tempat curhat paling no judge. Walaupun Kiwikiwi grup isinya gabut tetapi sangat inspiring. Thanks for being my virtual (but real) support system.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Uji Aktivitas Antioksidan dan Profil Metabolit Fraksi Air Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) (Urb)". Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kessempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak apt. supomo, M.Si selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda.
2. Bapak Dr. apt. Eka Siswanto Syamsul, S, M.Sc. selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, saran, dan koreksi dengan penuh kesabaran hingga skripsi ini selesai.
3. Bapak apt. Supomo, M.Si. selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, saran, dan koreksi dengan penuh kesabaran hingga skripsi ini selesai.
4. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda yang telah mendidik serta berbagi ilmu dan pengetahuan selama menempuh pendidikan sarjana.
5. Seluruh staf, karyawan dan laboran Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda yang telah banyak membantu.
6. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa, dukungan, material, dan semangat tanpa henti.
7. Semua rekan seperjuangan angkatan 2021 yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa pembuatan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahannya. Oleh karena itu peneliti berharap kepada semua pihak agar dapat menyimpulkan kritik dan saran yang membangun untuk menambah

kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga dengan terselesaikannya skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya kefarmasian.

Samarinda, 16 Juli 2025

Amalya Rizky Rachmayani

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai sivitas akademik Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Amalya Rizky Rachmayani

NIM : 21482011200

Program Studi : Sarjana Farmasi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda, Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-eclusive Royalti Free Right) atas skripsi saya yang berjudul "Uji Aktivitas Antioksidan dan Profil Metabolit Fraksi Air Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb)" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan. Dengan Hak Bebas Royalti Nonekslusif ini Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda bentuk menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*databes*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Samarinda

Pada tanggal : 16 Juli 2025

Yang menyatakan

(Amalya Rizky Rachmayani)

ABSTRAK

Nama : Amalya Rizky Rachmayani

Program Studi : Sarjana Farmasi

Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antioksidan Dan Profil Metabolit Fraksi Air Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb)

Pembimbing : 1. Dr. apt. Eka Siswanto Syamsul, M.Sc.

2. apt. Supomo, M.Si.

Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) merupakan tumbuhan asli Kalimantan yang memiliki beragam manfaat sebagai obat tradisional. Umbi bawang dayak mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder, seperti alkaloid, flavonoid, glikosida, steroid, tanin dan senyawa golongan polifenol, yang memiliki potensi sebagai antioksidan serta berperan dalam menangkal radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui senyawa yang terkandung dalam fraksi air umbi bawang (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) dan mengetahui profil metabolit umbi bawang dayak menggunakan LC-HRMS. Penelitian yang dilakukan adalah penelitian ekperimental. Tahapan penelitian meliputi pengambilan sampel, determinasi sampel, pembuatan simplisia, pembuatan ekstrak secara maserasi, pembuatan fraksi air umbi bawang dayak, uji aktivitas antioksidan, dan pengujian profil metabolit menggunakan LC-HRMS. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi bawang dayak, sedangkan uji profil metabolit sampel dianalisis dengan fase gerak air-asetonitril yang mengandung asam format menggunakan kolom *Phenyl Hexyl* dalam gradien elusi dengan LC-HRMS. Data yang diperoleh pada aktivitas antioksidan dilakukan dengan analisis statistik uji *independent sampel t-test*, sedangkan uji profil metabolit dianalisis dengan LC-HRMS secara deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi air Umbi bawang dayak memiliki aktivitas antioksidan dengan rata-rata nilai IC_{50} yaitu 152.8208 ppm yang tergolong sedang dan hasil analisis profil metabolit adanya keberadaan senyawa bioaktif *Caffeic Acid Phenethyl Ester* (CAPE), *Hydroquinone*, dan *Menaquinone*. Penelitian ini diperkuat oleh uji analisis statistik meliputi uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk menunjukkan data terdistribusi normal pada IC_{50} vitamin C dan IC_{50} fraksi air, yaitu 0.262 dan 0.153 karena uji *Independent t-tes* menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0.010 ($p<0.05$).

Kata Kunci: Bawang Dayak, Aktivitas Antioksidan, Profil Metabolit, IC_{50}, LC-HRMS

ABSTRACT

Name :Amalya Rizky Rachmayani

Study Program : Bachelor of Pharmacy

Title :Antioxidant Activity Test and Metabolite Profile of Water Fraction Dayak Onion Bulbs (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb)

Counsellor : 1. Dr. apt. Eka Siswanto Syamsul, M.Sc

2. apt. Supomo, M.Si

Dayak Onion (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) is a native plant of Kalimantan that has various benefits as a traditional medicine. The bulb of Dayak onion contains several secondary metabolite compounds, including alkaloids, flavonoids, glycosides, steroids, tannins, and polyphenolic compounds, which have potential antioxidant properties and play a role in counteracting free radicals. This study aims to identify the compounds present in the aqueous fraction of Dayak onion bulb (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) and determine its metabolite profile using LC-HRMS. The research conducted was experimental. The research stages included sample collection, sample determination, preparation of simplicia, extract preparation through maceration, preparation of the aqueous fraction of Dayak onion bulb, antioxidant activity testing, and metabolite profiling using LC-HRMS. The sample used in this study was the Dayak onion bulb, while the metabolite profile analysis was performed using a mobile phase of water-acetonitrile containing formic acid with a Phenyl Hexyl column in an elution gradient using LC-HRMS. The obtained antioxidant activity data were analyzed statistically using an independent sample t-test, while the metabolite profile was analyzed descriptively using LC-HRMS. The results showed that the aqueous fraction of Dayak onion bulb exhibited antioxidant activity with an average IC50 value of 152.8208 ppm, which is categorized as moderate. Additionally, metabolite profile analysis confirmed the presence of bioactive compounds such as Caffeic Acid Phenethyl Ester (CAPE), Hydroquinone, and Menaquinone. This study was further supported by statistical analysis, including a normality test using Shapiro-Wilk, which indicated normally distributed data for both IC50 of vitamin C and IC50 of the aqueous fraction ($p=0.262$ and 0.153, respectively). The independent t-test yielded a significance value of 0.010 ($p < 0.05$).

Kata kunci: Dayak Onion, Antioxidant Activity, Metabolite Profile, IC_{50}. LC-HRMS

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK ..... **x**
ABSTRACT ..... **xi**
DAFTAR ISI ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**
DAFTAR TABEL ..... **xv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 3
C. Hipotesis 3
D. Tujuan Penelitian 3
E. Manfaat Penelitian 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **4**
A. Uraian Tumbuhan Bawang Dayak 4
B. Pembuatan Simplisia 6
C. Ekstraksi 8
D. Maserasi 8
E. Fraksinasi 9
F. Radikal Bebas 9
G. Antioksidan 10
H. Vitamin C 10
I. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picryhydrazyl*) 11
J. IC_{50} (*Inhibitory Concentration*) 12
K. Spektrofotometer UV-Vis 12
L. *Liquid Chromatography High-Resolution Mass Spectrometry* (LC-HRMS) 13

BAB III METODE PENELITIAN 15
A. Rancangan Penelitian 15
B. Objek Penelitian 15
C. Sampel dan Teknik Sampling 15
D. Variabel Penelitian 16
E. Definisi Operasional 16
F. Teknik Pengumpulan Data 17
G. Pengujian Aktivitas Antioksidan 19
H. Pengujian Profil Metabolit Menggunakan LC-HRMS 22
I. Analisis Data 24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 25
A. Determinasi Tumbuhan 25
B. Pengolahan Simplisia Umbi Bawang Dayak 25
C. Pembuatan Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak 26
D. Pembuatan Fraksi Air Umbi Bawang Dayak 27
E. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Air Umbi Bawang Dayak Menggunakan Metode DPPH 28
F. Hasil Analisis Profil Metabolit dengan LC-HRMS 29

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 33
A. Kesimpulan 33
B. Saran 33

DAFTAR PUSTAKA 34

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Tumbuhan Bawang Dayak (Dokumentasi Pribadi, 2024). 4

2. Struktur Vitamin C (Farmakope Herbal**,** 2017). 10

3. Cara Kerja LC-HRMS.....22

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Tingkat Kekuatan Antioksidan (Jekilian et al., 2022).....12

2. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Air Umbi Bawang Dayak dan Vitamin C Sebagai Pembanding 28

3. Hasil Analisis Profil Metabolit Menggunakan Alat LC-HRMS.....30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Alur Penelitian 41
2. Determinasi Tumbuhan Umbi Bawang Dayak 42
3. Skema Kerja Ekstraksi Dan Fraksinasi Umbi Bawang Dayak 43
4. Skema Kerja Uji Aktivitas Antioksidan..... 44
5. Perhitungan Rendemen Ekstrak 45
6. Alur Pembuatan Simplisia..... 46
7. Proses Pembuataan Ekstrak Umbi Bawang Dayak..... 47
8. Rendemen Hasil Fraksi Air terhadap Ekstrak Etanol 48
9. Proses Pembuatan Fraksinasi Ektrak Etanol Umbi Bawang Dayak 49
10. Perhitungan Larutan Induk DPPH 51
11. Perhitungan Seri Konsentrasi Vitamin C 100 ppm..... 52
12. Perhitungan Larutan Seri Fraksi Air 100 ppm 53
13. Pembuatan Larutan Induk DPPH 40 ppm..... 54
14. Pembuatan Larutan Induk dan Seri Vitamin C 55
15. Pembuatan Larutan Seri dan Fraksi Air..... 56
16. Maksimum Blanko..... 57
17. Konsentrasi Vitamin C Replikasi I 58
18. Konsentrasi Vitamin C Replikasi II..... 59
19. Konsentrasi Vitamin C Replikasi III..... 60
20. Konsentrasi Fraksi Air Replikasi I..... 61
21. Konsentrasi Fraksi Air Replikasi II 62
22. Konsentrasi Fraksi Air Replikasi III 63
23. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin C dengan DPPH 63
24. Persen (%) Inhibisi Vitamin C..... 64
25. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Air dengan DPPH..... 69
26. Persen (%) Inhibisi Fraksi Air..... 70
27. Hasil Profil Metabolit MenggunakanAlat LC-HRMS 74
28. Hasil Independent t-test..... 80

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) merupakan tumbuhan yang banyak ditemukan di Pulau Kalimantan. Secara empiris, bawang dayak dimanfatkan oleh masyarakat setempat sebagai obat untuk berbagai jenis penyakit, seperti hipertensi, diabetes melitus, kolesterol, maag, kanker payudara dan mengurangi rasa nyeri pasca melahirkan (Mokoginta, 2020). Pada tumbuhan bawang dayak mengandung golongan senyawa naftokuinon yaitu senyawa metabolit sekunder hanya dimiliki spesies tumbuhan tersebut yang berkhasiat sebagai antimikroba, antifungal, antidiabetik, antihipertensi, dan antipiretik (Melliawati dan Sunifah, 2017). Selain naftokuinon umbi bawang dayak juga mengandung senyawa alkaloid, saponin, tanin, dan steroid (Atikah, 2021). Menurut Muti'ah *et al* (2019), umbi bawang dayak mengandung senyawa metabolit sekunder golongan polifenol, yaitu oxyresveratrol.

Penelitian yang dilakukan oleh Kuntorini *et al* (2016) menunjukkan bahwa umbi bawang dayak memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat terhadap DPPH (*2,2-diphenyl-1-picryhydrazyl*) dengan nilai IC_{50} sebesar 25,33 ppm. Penelitian lain yang dilakukan oleh Mokoginta (2020) menyatakan bahwa bawang dayak memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 41,46 ppm dan penelitian yang dilakukan oleh Hidayah (2015) dengan nilai IC_{50} 46,14 ppm. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa tumbuhan umbi bawang dayak memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena nilai IC_{50} kurang dari dari 50 ppm (Wahyu, 2014).

Sampel bawang dayak diperoleh dari Desa Tering Seberang, Kecamatan Tering, Kabupaten Kutai Barat. Pemilihan daerah tempat tumbuh akan memengaruhi kandungan senyawa metabolit yang berbeda, yang dipengaruhi oleh

faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yang memengaruhi komposisi kandungan senyawa antara lain adalah genetik dan variasi fisiologi, sedangkan faktor eksternal meliputi kondisi geografis (ketinggian tempat), iklim, kelembapan, intensitas cahaya, suhu, asupan nutrisi, dan radiasi (Verma dan Shukla, 2015). Faktor-faktor tersebut yang menyebabkan perbedaan komposisi kandungan senyawa metabolit dari tempat tumbuh yang berbeda.

Zat aktif dalam tumbuhan dapat dipisahkan berdasarkan polaritasnya, dilakukan fraksinasi yang bertujuan untuk memisahkan zat-zat yang lebih spesifik dari ekstrak tumbuhan. Fraksinasi dilakukan dengan metode ekstraksi cair-cair merupakan pemisahan dengan menggunakan dua atau lebih pelarut yang tidak saling bercampur sehingga senyawa yang bersifat polar akan larut dalam pelarut polar, senyawa yang bersifat non polar akan larut ke dalam pelarut non polar, dan senyawa yang bersifat semi polar akan larut ke dalam pelarut semi polar (Woran *et al*., 2021).

Pada penelitian ini digunakan fraksi air yang diperoleh dari ekstrak etanol dengan tujuan untuk mengetahui senyawa-senyawa kimia yang larut dalam air. Pengujian aktivitas antioksidan dalam penelitian ini menggunakan metode DPPH karena metode tersebut memiliki keunggulan, yaitu analisisnya yang bersifat sederhana, cepat, mudah, dan sensitif terhadap sampel dengan konsentrasi kecil. Namun, metode DPPH juga memiliki kekurangan, yaitu radikal hanya dapat larut dalam pelarut organik (Kurniawati dan Sutoyo, 2021).

Salah satu langkah untuk mengetahui senyawa aktif yang berkhasiat sebagai antioksidan pada bawang dayak, dilakukan metabolite profiling menggunakan *Liquid Chromatography-High Resolution Mass Spectrometry* (LC-HRMS) karena metode ini memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit pada suatu ekstrak tumbuhan (Amaral *et al*., 2017). Metabolite profiling merupakan metode yang cepat dan akurat dalam menentukan kandungan senyawa yang terdapat dalam suatu ekstrak tumbuhan (Wolfender *et al*., 2015).

B. Rumusan Masalah

1. Apakah fraksi air umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) memiliki potensi sebagai antioksidan?
2. Bagaimana aktivitas antioksidan fraksi air umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) menggunakan LC-HRMS?

C. Hipotesis

Umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) mengandung metabolit sekunder yang berkhasiat dan berpotensi sebagai antioksidan.

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui senyawa yang terkandung dalam fraksi air umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) berkhasiat sebagai antioksidan.
2. Mengetahui aktivitas antioksidan fraksi air umbi bawang dayak (Eleu*therine bulbosa* (Mill.) Urb) menggunakan LC-HRMS.

E. Manfaat Penelitian

1. Sebagai tambahan ilmu, wawasan, pengetahuan peneliti dan pembaca mengenai uji aktivitas antioksidan fraksi air umbi bawang dayak menggunakan LC-HRMS.
2. Sebagai sumber informasi dan referensi bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan penelitian mengenai umbi bawang dayak.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tumbuhan Bawang Dayak

1. Klasifikasi Bawang Dayak

Dalam ilmu taksonomi berikut adalah klasifikasi dari bawang dayak (Lubis, 2021):

Kingdom : Plantae
Kelas : Equisetopsida
Sub-Kelas : Magnoliida
Sub-Ordo : Lilianae
Ordo : Aparagales
Famili : Iridaceae
Genus : *Eleutherine*
Spesies : *Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb



Gambar 1. Tumbuhan Bawang Dayak (Dokumentasi Pribadi, 2024).

2. Morfologi

Bawang dayak merupakan tumbuhan yang dapat tumbuh hingga 30-40cm. Setelah 6 bulan, umbi bawang dayak dapat mencapai ukuran 4 cm dengan diameter 1-2 cm. Daunnya berbentuk pita, ujung meruncing, dan berwarna hijau,

dengan pangkal daun yang menyerupai batang dan memiliki bunga putih yang tumbuh di daun bagian atas, terdiri dari 4-10 bunga. Buahnya berbentuk corong dengan ujung berlekuk dan ketika masak buah tersebut akan merekah membentuk 3 rongga yang berisi biji berbentuk bulat telur hampir menyerupai bujur sangkar. Batang bawang dayak tumbuh tegak atau merunduk dan menghasilkan umbi berlapis kerucut berwarna merah dan tidak memiliki bau khas seperti bawang pada umumnya. Bagian yang paling banyak dimanfaatkan dari tumbuhan ini adalah umbinya. Umbi bawang dayak dapat dipanen setelah mencapai usia 6 bulan (Prasetya, 2023).

3. Nama Daerah

Umbi bawang dayak memiliki nama daerah seperti bawang kapal (Sumatera), bawang dayak, bawang hantu, dan bawang Makkah (Kalimantan). Untuk daerah di Jawa, Sulawesi, dan Nusa Tenggara memiliki sebutan babawangan, beureum, bawang sabrang, bawang siyem, brambang sabrang, luluhan sapi, dan teki sabrang (Sihri *et al*., 2017).

4. Kandungan Kimia

Umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) diketahui memiliki beberapa kandungan metabolit sekunder, seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenol, steroid atau triterpenoid, dan kuinon (Munaeni *et al*., 2017; Supomo *et al*., 2019; Syamsul *et al*., 2015; Novaryatiin, 2019). Senyawa-senyawa dalam tumbuhan yang berpotensi memiliki aktivitas antioksidan, yaitu fenolik, flavonoid, dan tanin (Prayitno, 2018).

5. Manfaat Tumbuhan

Bawang dayak adalah tumbuhan yang banyak digunakan karena manfaatnya terhadap kesehatan. Umbi bawang dayak dimanfaatkan sebagai antiemetik, obat sembelit, disuria, radang usus, disentri, penyakit kuning, luka, bisul, diabetes melitus, tumor, penghentian pendarahan (hemostatik), pelancar air seni (diuretik), penghilang nyeri, penurun hipertensi, penurun kolesterol, dan

pengobatan kanker payudara (Prayitno *et al*., 2018); (Niluh dan Ramlah, 2016). Sedangkan air rebusan daun bawang dayak dapat diminumkan kepada wanita nifas untuk mengurangi sakit perut setelah melahirkan (Hidayah *et al*., 2015); (Utami dan Puspaningtyas, 2013).

6. Metabolit Sekunder

Metabolit sekunder adalah senyawa organik yang dihasilkan oleh tumbuhan itu sendiri, tetapi tidak memiliki fungsi langsung dalam fotosintesis, pertumbuhan, respirasi, trasportasi zat terlarut, translokasi, sintesis protein, asimilasi nutrisi diferensiasi, pembentukan karbohidrat, protein, dan lipid (Nuraeni, 2021). Senyawa metabolit sekunder diproduksi oleh tumbuhan, salah satunya untuk mempertahankan diri dari kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan, seperti suhu dan iklim (Novitasari, 2016).

Metabolit sekunder pada tumbuhan memiliki beberapa fungsi, yaitu sebagai pertahanan terhadap virus, bakteri, dan fungi; kompetitor; serta yang terpenting adalah perlindungan terhadap herbivora, antraktan (bau, rasa, warna) untuk penyerbuk dan hewan penyebar biji, serta perlindungan terhadap sinar ultraviolet dan penyimpanan nutrisi (Divekar *et al*., 2022).

B. Pembuatan Simplisia

1. Definisi Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan. Pengeringan simplisia dapat dilakukan dengan penjemuran di bawah sinar matahari, diangin-anginkan, atau menggunakan oven. Kecuali dinyatakan lain, suhu pengeringan bahan simplisia tidak boleh melebihi 60^{o}C (Depkes RI, 1995).

Simplisia terbagi menjadi tiga jenis yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia pelikan atau mineral. Simplisia nabati adalah simplisia yang dapat berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan, eksudat tumbuhan, atau gabungan antar keduanya (Ditjen POM, 1995). Simplisia hewani berupa hewan utuh atau

zat-zat bermanfaat yang dihasilkan oleh hewan. Simplisia pelikan atau mineral adalah simplisia yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan masih berupa bahan kimia campuran (Farmakope Herbal Indonesia, 2017).

2. Tahapan Pembuatan Simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami perubahan apapun kecuali dinyatakan lain berupa bahan alam yang dikeringkan. Untuk membuat suatu simplisia, dilakukan beberapa tahapan sebagai berilut:

a. Pengumpulan Bahan Baku

Pengumpulan bahan baku adalah proses pemilihan bahan yang akan digunakan untuk penelitian. Pengambilan bahan baku yang baik dilakukan pada siang hari saat terik matahari karena pada saat itu daun sedang melakukan proses fotosintesis (Gafur dan Rizki, 2021).

b. Sortasi Basah

Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran atau benda-benda asing yang terdapat pada simplisia (Gafur dan Rizki, 2021).

c. Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih yang mengalir (Gafur dan Rizki, 2021).

d. Perajangan

Perajangan dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan, pengepakan, dan penggilingan (Gafur dan Rizki, 2021).

e. Pengeringan

Pengeringan dilakukan untuk menurunkan kadar air sehingga bahan tersebut tidak mudah ditumbuhi kapang atau bakteri serta memudahkan proses selanjutnya (Gafur dan Rizki, 2021).

C. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan bahan dari campurannya dengan pelarut tertentu (Leba, 2017). Ekstraksi secara umum digolongkan menjadi dua jenis, yaitu ekstraksi padat-cair dan ekstraksi cair-cair. Pada ekstraksi padat-cair, metode ini digunakan untuk memisahkan senyawa dari campuran berbentuk padatan yang tidak dapat larut, sedangkan ekstraksi cair-cair digunakan untuk memisahkan senyawa yang terdapat dalam campuran berbentuk cairan (Amri, 2017). Tujuan ekstraksi adalah memisahkan suatu komponen dari campurannya dengan menggunakan pelarut (Depkes RI, 2000).

Ekstrak adalah produk hasil pengambilan zat aktif melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut yang sesuai, di mana pelarut yang digunakan kemudian diuapkan kembali sehingga zat aktif ekstrak menjadi lebih pekat (Depkes RI, 1995). Menurut Voight (1994), ekstrak dibagi menjadi tiga jenis yaitu ekstrak cair, ekstrak kental, dan ekstrak kering. Ekstrak cair adalah hasil ekstraksi yang masih dapat dituang, biasanya memiliki kadar air lebih dari 30%. Ekstrak kental memiliki kadar air antara 5-30%, sedangkan ekstrak kering mengandung kadar air kurang dari 5%.

D. Maserasi

Maserasi merupakan salah satu metode pemisahan senyawa dengan cara merendam sampel menggunakan pelarut organik pada suhu tertentu (Karina *et al*., 2016). Proses maserasi sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam karena tidak hanya murah dan mudah dilakukan, dengan perendaman sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan di dalam dan di luar sel. Hal ini menyebabkan metabolit sekunder yang terdapat dalam sitoplasma akan larut dalam pelarut (Ummah, 2010). Pada proses maserasi, dipengaruhi oleh suhu, waktu, dan juga jenis pelarut yang digunakan (Mihra *et al*., 2018).

E. Fraksinasi

Fraksinasi adalah teknik pemisahan dan pengelompokan kandungan kimia ekstrak berdasarkan kepolarannya. Pada proses fraksinasi digunakan dua pelarut yang tidak tercampur dan memiliki tingkat kepolaran yang berbeda. Fraksinasi bertingkat menggunakan pelarut berbeda berdasarkan tingkat kepolaritasannya menghasilkan ekstrak alami yang berbeda, sehingga senyawa metabolit sekunder dapat tertarik secara maksimal oleh pelarut (Hanif *et al*., 2018).

Menurut Harborne (1987), metode fraksinasi pada umumnya dijadikan sebagai acuan dalam pendugaan sifat kepolaran suatu senyawa yang akan dipisahkan (senyawa target). Berdasarkan hal tersebut, metode fraksinasi memiliki kelebihan dibandingkan dengan metode lain, karena dapat memisahkan senyawa bioaktif berdasarkan tingkat kepolaran. Senyawa yang bersifat polar larut dalam pelarut polar, sedangkan senyawa semipolar larut dalam pelarut semipolar, dan senyawa nonpolar larut dalam pelarut nonpolar.

F. Radikal Bebas

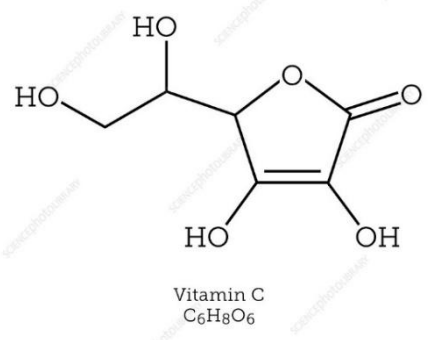
Radikal bebas adalah molekul yang kehilangan elektron pada orbital terluarnya sehingga jumlah elektronnya menjadi relatif tidak stabil. Radikal bebas dianggap berbahaya karena sangat reaktif dalam upaya mendapatkan pasangan elektronnya dan dapat membentuk radikal bebas baru dari atom atau molekul yang elektronnya terambil untuk berpasangan dengan radikal bebas sebelumnya. Oleh karena itu, sifatnya sangat reaktif dan gerakannya yang tidak beraturan, jika terjadi di dalam tubuh makhluk hidup, dapat menimbulkan kerusakan di berbagai sel dengan merusak integritas lipid, protein, dan DNA yang mengarah pada peningkatan stress oksidatif yang dapat menyebabkan penyakit *neurodegenerative*, diabetes melitus, penyakit kardiovaskular, proses penuaan dini, bahkan kanker. Oleh karena itu, tubuh kita membutuhkan antioksidan yang dapat melindungi dari radikal bebas tersebut (Phaniendra *et al*., 2015).

Radikal bebas secara umum dibedakan menjadi dua sumber yaitu radikal bebas endogen dan eksogen. Radikal bebas endogen merupakan radikal bebas yang dihasilkan dari dalam tubuh melalui proses metabolism, seperti autoksidasi, oksidasi enzimatik, fagositosis dalam respirasi, transfer elektron di mitokondria dan, oksidasi ion-ion logam transisi. Sementara itu, radikal bebas eksogen adalah radikal bebas yang berasal dari luar tubuh dan kemudian masuk ke dalam tubuh, seperti asap rokok, sinar UV, dan udara yang tercemar (Sari, 2015).

G. Antioksidan

Antioksidan adalah suatu senyawa pada konsentrasi rendah secara signifikan mampu menghambat atau mencegah oksidasi substrat dalam reaksi berantai. Antioksidan dapat melindungi sel-sel dari kerusakan akibat radikal bebas. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan elektronnya kepada molekul radikal bebas, sehingga dapat menstabilkan radikal bebas dan menghentikan reaksi berantai (Sandhiutami *et al*., 2016; Maria *et al*., 2018; Pratiwi, 2017). Manfaat antioksidan bagi kesehatan yaitu sebagai antikanker, antimikroba, antioksidan, antiinflamasi, perangsang sistem imun, pengatur tekanan darah, penurun kolesterol, dan pengatur kadar gula darah (Astawan dan Kasih, 2008). Antioksidan bekerja dengan menyumbangkan elektronnya untuk menghentikan pembentukan radikal bebas, menetralisir, serta memperbaiki kerusakan akibat radikal bebas yang terjadi di dalam tubuh (Meigaria *et al*., 2016).

H. Vitamin C



Gambar 2. Struktur Vitamin C (Farmakope Herbal**,** 2017).

Vitamin C atau dikenal juga sebagai asam askorbat merupakan salah satu vitamin yang sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia untuk meningkatkan sistem imun (Depkes RI, 1995). Vitamin C termasuk jenis vitamin yang relatif tidak toksik, artinya jarang menimbulkan efek samping yang berlebihan jika dikonsumsi. Vitamin C secara ekskresi merupakan zat yang mudah diurai (Mann dan Truswell, 2014).

Vitamin C termasuk dalam jenis vitamin larut air dan berperan penting dalam menangkal berbagai penyakit. Peran vitamin C dalam menangkal penyakit adalah sebagai zat antioksidan yang menetralkan radikal bebas (Krisnawan *et al*., 2017).

I. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picryhydrazyl*)

Metode pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH karena metode ini merupakan metode dingin sehingga dapat mencegah kemungkinan terjadinya kerusakan zat aktif pada sampel akibat pemanasan. Metode DPPH memiliki kelebihan, yaitu cara pengerjaannya yang mudah, alat yang digunakan sederhana, serta tidak memerlukan biaya yang tinggi. Metode ini terbukti akurat dan praktis dalam menentukan kemampuan antioksidan menggunakan radikal bebas DPPH (*1,1-diphenyl-2-picryhydrazyl*) (Maulana *et al*., 2019).

Pada pengujian aktivitas antioksidan DPPH berperan sebagai radikal bebas yang akan bereaksi dengan senyawa antioksidan dari tumbuhan atau sampel yang diuji. Pengujian dengan menggunakan metode DPPH dilakukan melalui beberapa tahap, seperti pembuatan larutan. Larutan DPPH dilarutkan dengan etanol p.a. Pengujian menggunakan metode DPPH ditandai dengan adanya perubahan warna dari ungu menjadi kuning, yang diamati menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm (Jami'ah *et al*., 2018). Hasil pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dapat dilihat dari hasil berupa nilai IC_{50} (*Inhibitory Concentration*).

J. IC_{50} (*Inhibitory Concentration*)

Parameter yang digunakan untuk menunjukkan aktivitas antioksidan adalah IC_{50} (*Inhibitory Concentration 50%*). IC_{50} didefinisikan sebagai konsentrasi larutan substrat atau sampel yang dapat meredam aktivitas DPPH, atau konsentrasi suatu zat antioksidan yang dapat menyebabkan 50% DPPH kehilangan karakter radikal bebasnya. Semakin kecil nilai IC_{50} semakin kuat aktivitas antioksidan (Hasanah *et al*., 2017). Besarnya aktivitas antioksidan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Sami dan Rahimah, 2015):

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{absorbansi\ kontrol - absorbansi\ sampel}{absorbansi\ kontrol}\ x\ 100\%$$

Perhitungan IC_{50} dihitung dengan menggunakan rumus persamaan regresi linear, nilai konsentrasi dan hambatan diplot masing-masing pada sumbu x dan y pada persamaan regresi linear. Persamaan garis diperoleh dalam bentuk y=bx+a yang digunakan untuk menghitung nilai IC_{50} dimana nilai y sebesar 50 dan nilai x sebagai IC_{50} (Purwanto *et al*., 2017). Tingkat kekuatan antioksidan berdasarkan IC_{50} dikategorikan sebagaimana tertera pada tabel dibawah.

Tabel 1. Tingkat Kekuatan Antioksidan (Jekilian et al., 2022).

Kriteria	**Nilai IC_{50} (ppm)**
Sangat Kuat	<50 ppm
Kuat	50-100 ppm
Sedang	100-250 ppm
Lemah	250-500 ppm
Tidak Aktif	>500 ppm

K. Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer Ultra Violet-*visible* (UV-Vis) merupakan salah satu instrumen analisis kimia yang paling sering digunakan untuk mendeteksi senyawa (padat/cair) berdasarkan absorbansi foton (Irawan, 2019; Karoui, 2018; Shard *et al*.,2019). Prinsip kerja spektrofotometer UV-Vis didasarkan pada absorbansi cahaya pada panjang gelombang tertentu dari suatu sampel yang dianalisis

(Abriyani *et al*., 2022). Hasil analisis spektrofotometer UV-Vis dapat digunakan untuk pengujian kuantitatif (Seema *et al*., 2023) dan kualitatif (Shinde *et al*., 2022). Analisis kuantitatif pada spektrofotometer UV-Vis dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu metode adisi standar (Altunay *et al*., 2020) dan metode kurva kalibrasi (Jacks, 2022). Metode kurva kalibrasi digunakan untuk mengetahui kadar suatu sampel dengan memasukkan nilai absorbansi sampel ke dalam persamaan regresi linear yang diperoleh dari pembacaan absorbansi larutan standar.

Salah satu penggunaan spektrofotometer UV-Vis dengan metode kalibrasi adalah untuk menganalisis vitamin C (Ordonez-Santos dan Martinez-Giron, 2020). Untuk memastikan hasil analisis yang akurat, spektrofotometer UV-Vis yang digunakan perlu dikalibrasi secara berkala. Kalibrasi instrumen spektrofotometer meliputi akurasi panjang gelombang, akurasi fotometri, *resolution*, kebocoran sinar (*straylight*), *baseline flatnest* dan akurasi detector (ISO 17025, 2005). Kalibrasi ini dilakukan dengan membandingkan perbedaan nilai pembacaan alat dengan nilai standar yang tercantum pada kalibrator (Irawan, 2019). Kalibrator yang digunakan untuk kalibrasi panjang gelombang yaitu *Filter Holmium Oxide* (Prihhapso *et al*., 2021) dan *Filter Didymium* (Gambhir *et al*., 2021).

L. *Liquid Chromatography High-Resolution Mass Spectrometry* (LC-HRMS)

LC-HRMS (*Liquid Chromatography-High Resolution Mass Spectrometry*) adalah teknik analisis yang menggabungkan pemisahan cairan dengan deteksi massa. Berikut adalah penjelasan cara kerjanya:

1. Pemisahan dengan *Liquid Chromatography* (LC)
    a. Koloid: sampel yang mengandung campuran zat dilarutkan dalam pelarut.

b. Kolom: sampel dimasukkan ke dalam kolom kromatografi yang berisi media pemisahan (*stationary phase*). Zat dalam sampel dipisahkan berdasarkan interaksi mereka dengan media ini.

c. Elusi: pelarut (*mobile phase*) mengalir melalui kolom, membawa komponen sampel keluar pada waktu yang berbeda, tergantung pada afinitas mereka terhadap media pemisahan.

2. Deteksi Massa (MS)

a. Ionisasi: setelah pemisahan, komponen yang terpisah diionisasi, biasanya menggunakan metode seperti ESI (*Electrospray Ionization*) atau APCI (*Atmospheric Pressure Chemical Ionization*).

b. Analisis Massa: ion yang dihasilkan kemusian masuk ke dalam spekrometer massa, di mana mereka dipisahkan berdasarkan rasio massa terhadap muatan (m/z).

c. Deteksi: ion yang terpisah dideteksi dan diukur, menghasilkan spektrum massa yang menunjukkan informasi tentang komponen yang ada dalam sampel.

3. Interpretasi Data

Data yang diperoleh dari spektrometer massa dioleh untuk mengidentifikasi dan mengkuantifikasi komponen dalam sampel dilakukan dengan membandingkan hasil dengan standar atau menggunakan basis data.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental. Penelitian dilakukan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan profil metabolit dari fraksi air umbi bawang dayak. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picryhydrazyl*). Tahapan penelitian dimulai dengan pengambilan sampel, determinasi tumbuhan, pembuatan simplisia, pembuatan ekstrak, pembuatan fraksi air umbi bawang dayak, pengujian aktivitas antioksidan, serta uji profil metabolit menggunalan LC-HRMS. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasetika dan Teknologi Farmasi, Laboratorium Kimia Analisis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda dan Laboratorium Kesehatan Daerah (LABKESDA) Provinsi Kalimantan Timur.

B. Objek Penelitian

Objek yang diteliti adalah aktivitas antioksidan dan profil metabolit fraksi air umbi bawang dayak menggunakan metode DPPH.

C. Sampel dan Teknik Sampling

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi bawang dayak yang diperoleh di Desa Tering Seberang, Kecamatan Tering, Kabupaten Kutai Barat. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu. Umbi bawang dayak yang digunakan berumur 6 bulan dengan ukuran panjang 5-7 cm dan ukuran lebarnya 2 cm.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab atau akibat munculnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah fraksi air umbi bawang dayak.
2. Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar IC_{50} aktivitas antioksidan serta profil metabolit fraksi umbi bawang dayak
3. Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan secara konstan agar pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah metode DPPH sebagai radikal bebas, fraksi air umbi bawang dayak sebagai pelarut, vitamin C sebagai pembanding, dan LC-HRMS sebagai penentu profil metabolit umbi bawang dayak.

E. Definisi Operasional

1. Umbi bawang dayak berasal dari daerah Kalimantan dan umumnya dapat dipanen pada usia 6 bulan setelah penanaman, yang ditandai dengan munculnya bunga berwarna putih.
2. Ekstrak etanol umbi bawang dayak merupakan ekstrak kental yang diperoleh dari simplisia bawang dayak menggunakan pelarut etanol 70% melalui metode maserasi.
3. Fraksi air adalah fraksi yang diperoleh dari hasil ekstraksi cair-cair menggunakan pelarut air, dimana sebelumnya dilakukan fraksinasi bertingkat dari ekstrak etanol bawang dayak yang difraksinasi terlebih dahulu dengan pelarut n-heksan dan kloroform.
4. Antioksidan diukur dengan parameter nilai IC_{50} menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis yang memanfaatkan sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dengan panjang gelombang 400-650 nm dan
5. *Liquid Chromatography High-Resolution Mass Spectrometry* (LC-HRMS) adalah teknik analisis yang mampu mengidentifikasi senyawa metabolit dari umbi bawang dayak.

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Alat dan Bahan

a. Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah corong pisah, corong buchner dan vakum, *magnetic stirrer*, penjepit tabung, pisau, spatel logam, sendok tanduk, penjepit tabung, pipet ukur, rak tabung, mikropipet, cawan porselen, kaca arloji, toples, vial, botol cokelat, labu ukur, gelas ukur, beaker glass, erlenmeyer, tabung reaksi, rak tabung, ayakan mesh 60, blender, maserator, neraca analitik, penangas air, *rotary evaporator*, spektrofotometer UV-Vis, water bath, dan LC-HRMS.

b. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak umbi bawang dayak, aquadest, air, etanol 70%, serbuk DPPH, *Dimethyl Sulfoxide*, Vitamin C, *Formic Acid*, *Phenyl Hexyl*, *Acetonitrile*, aluminium foil, kertas saring, dan tisu.

2. Prosedur Penelitian

a. Pengambilan Sampel

Sampel penelitian umbi bawang dayak diperoleh dari Desa Tering Seberang, Kecamatan Tering, Kabupaten Kutai Barat, Provinsi Kalimantan Timur

b. Determinasi Bawang Dayak

Determinasi tumbuhan umbi bawang dayak dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodeveritas Hutan Tropis, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman Samarinda.

c. Pembuatan Simplisia

Sampel umbi bawang dayak dikumpulkan dan dibersihkan dari kotoran menggunakan air mengalir hingga bersih, kemudian ditiriskan dan dirajang untuk mempermudah proses pengeringan. Selanjutnya, sampel

dikeringkan di udara terbuka tanpa terkena panas matahari langsung. Setelah itu, sampel di sortasi kering untuk memisahkan benda-benda asing atau pengotor lain yang masih tertinggal pada simplisia kering. Setelah kering, sampel diblender hingga menjadi serbuk, kemudian diayak menggunakan *mesh* 60, dikemas dan disimpan dalam wadah (Depkes RI, 2000).

d. Pembuatan Ekstrak

Serbuk simplisia umbi bawang dayak ditimbang sebanyak 250 gram, dimasukkan ke dalam toples kaca kemudian diekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut etanol 70% sebanyak 2,5 liter hingga seluruh serbuk terendam dengan perbandingan 1:10 (Depkes RI, 2017). Kemudian dilakukan pengadukan menggunakan maserator selama 6 jam lalu maserat didiamkan selama 18 jam. Dilakukan penyaringan menggunakan corong *Buchner* dan vakum hingga didapatkan maserat, kemudian dilakukan remaserasi pada ekstrak sebanyak dua kali menggunakan pelarut yang sama sebanyak 1,25 liter dengan perbandingan 1:5. Filtrat yang diperoleh dikumpulkan dan dipekatkan menggunakan alat *rotary evaporator*, lalu sisanya diuapkan diatas penangas air hingga diperoleh ekstrak kental umbi bawang dayak (Kumalasari *et al*., 2021). Dilakukan perhitungan rendemen dengan rumus sebagai berikut (DepKes RI, 2017):

$$\%\ rendemen = \frac{Berat\ ekstrak\ yang\ diperoleh\ (g)}{Berat\ simplisia\ yang\ digunakan\ (g)}\ x\ 100\%$$

e. Pembuatan Fraksi Air Umbi Bawang Dayak

Ekstrak etanol difraksinasi dengan pelarut berbeda yaitu pelarut n-heksan, kloroform, dan air. Ekstrak etanol umbi bawang dayak sebanyak 5 gram ditimbang di atas kaca arloji menggunakan timbangan analitik, kemudian dilarutkan dengan 50 mL air sedikit demi sedikit. Larutan ekstrak dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan pelarut n-heksan 100 mL digojog perlahan hingga homogen. Larutan didiamkan

beberapa menit hingga terjadi pemisahan 2 fase, yaitu fase n-heksan dan air. Dipisahkan fase n-heksan dengan cara dituang dari corong pisah ke erlenmeyer. Selanjutnya ektrak etanol difraksinasi kembali dengan pelarut kloroform 100 mL dengan perlakuan yang sama hingga larutan bening (Raharjo *et a*l., 2022). Hasilnya diperoleh fraksi n-heksan, kloroform, dan air. Ekstrak masing-masing hasil fraksinasi diuapkan menggunakan *rotary evaporator* dan dipekatkan menggunakan *waterbath* dengan suhu 60^{o}C hingga diperoleh ekstrak kental fraksi air (Mujipradhana *et al*., 2018; Rahmadani *et al*., 2021).

G. Pengujian Aktivitas Antioksidan

1. Pembuatan Larutan DPPH 40 ppm

Sebanyak 4 mg serbuk DPPH ditimbang dan dilarutkan dalam 4 tetes *dimethyl sulfoxide* (DMSO). Kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan volumenya dicukupkan menggunakan etanol hingga tanda batas. selanjutnya larutan stok DPPH dilakukan pengujian kontrol menggunakan spektrofotomoter UV-Vis pada panjang gelombang 450-600 nm (Moniung *et al*., 2021).

2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Aktivitas antioksidan dapat diuji dengan menentukan panjang gelombang maksimum dengan cara DPPH 40 ppm dilarutkan, kemudian diambil sebanyak 3 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya, tabung reaksi ditutup menggunakan aluminium foil. Pengukuran panjang gelombang dilakukan pada rentang 450-600 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

3. Pembuatan Larutan Induk Vitamin C 100 ppm

Larutan stok 100 ppm dibuat dengan cara ditimbang 10 mg vitamin C dan dilarutkan dengan etanol 70%. Kemudian, dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dicukupkan volumenya hingga tanda batas lalu digojog hingga homogen.

4. Pembuatan Larutan Seri Vitamin C

Larutan induk vitamin C 100 ppm dipipet masing-masing 0,2 mL, 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL, dan 1 mL. Kemudian dimasukkan masing-masing larutan seri ke dalam labu ukur 10 mL ditambahkan etanol 70% dan dicukupkan volumenya hingga tanda batas sehingga diperoleh konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm.

5. Pembuatan Larutan Blanko Vitamin C dengan DPPH

Larutan blanko di buat dengan cara dipipet larutan DPPH 40 ppm sebanyak 2 mL, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dan ditambahkan etanol 1 mL, kemudian digojog hingga homogen.

6. Penetapan Serapan/Pengukuran Panjang Gelombang Vitamin C dan DPPH

Larutan seri vitamin C masing-masing dipipet sebanyak 1 mL, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dan ditambahkan 2 mL larutan induk DPPH. Kemudian larutan dihomogenkan dan diinkubasi selama 30 menit. Selanjutnya dilakukan pengukuran serapan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 450-600 nm.

7. Pembuatan Larutan Induk Fraksi Air 100 ppm

Larutan induk fraksi air dibuat dengan ditimbang sebanyak 10 mg, kemudian dilarutkan dalam etanol 70% dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dicukupkan volumenya dengan etanol hingga mencapai tanda batas.

8. Pembuatan Larutan Seri Fraksi Air

Larutan induk fraksi air diambil sebanyak 2 mL, 4 mL, 6 mL, 8 mL, dan 10 mL. Masing-masing larutan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 70% hingga tanda batas dan diperoleh larutan dengan konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, dan 100 ppm.

9. Pembuatan Larutan Blanko Fraksi Air dengan DPPH

Larutan blanko dibuat dengan cara dipipet larutan DPPH 40 ppm sebanyak 2 mL, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dan ditambahkan etanol 1 mL, kemudian digojog hingga homogen.

10. Penetapan Serapan/Pengukuran Panjang Gelombang Fraksi Air dengan DPPH

Larutan seri fraksi air masing-masing dipipet sebanyak 1 mL, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dan ditambahkan 2 mL larutan induk DPPH. Kemudian, larutan dihomogenkan dan diinkubasi selama 30 menit. Selanjutnya dilakukan pengukuran serapan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 450-600 nm.

11. Penentuan Persen Inhibisi

Penentuan persen inhibisi diperoleh dari hasil penetapan kurva serapan larutan blanko, kurva larutan DPPH 40 ppm yang ditambahkan dengan larutan seri vitamin C, dan kurva serapan DPPH 40 ppm yang ditambahkan dengan larutan seri fraksi air. Kemudian data dikumpulkan dan dibuat grafik perhitungan untuk menampilkan hasil yang telah diperoleh. Penetapan serapan masing-masing sampel diukur dan dihitung nilai % inhibisi berdasarkan persentase reduksi dari DPPH menggunakan rumus berikut (Hasanah *et al*., 2017):

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{absorbansi\ blanko - absorbansi\ sampel}{absorbansi\ blanko}\ x\ 100\%$$

12. Penentuan Nilai IC_{50}

Konsentrasi sampel dan persen inhibisi yang diperoleh masing-masing diplot pada sumbu x dan y pada persamaan regresi linear:

$$y = a + bx$$

Keterangan:

y = Persen Inhibisi
x = Konsentrasi Sampel (µL)
α = Tetapan slope (konstanta)
b = Tetapan intersep

Persamaan tersebut digunakan untuk menentukan nilai IC_{50} dari masing-masing sampel, yang dinyatakan dengan nilai y = 50, dimana α adalah slope dan b adalah nilai intersep, serta r adalah resultan. Nilai x yang diperoleh merupakan IC_{50} didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi ekstrak dalam satuan (µg/mL atau

ppm) yang dapat menghambat 50% radikal bebas. Semakin rendah nilai IC_{50} maka semakin kuat aktivitas pengikatan radikal bebas (Aziz, 2021).

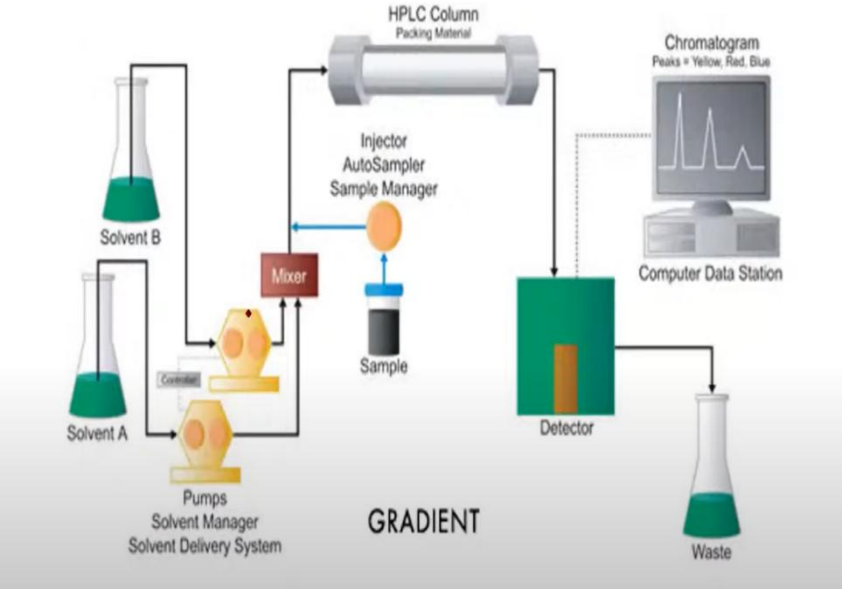
H. Pengujian Profil Metabolit Menggunakan LC-HRMS

Analisis senyawa bioaktif dilakukan dengan menggunakan LC-HRMS. Sebelum dimasukkan ke LC-HRMS, dilakukan preparasi sampel terlebih dahulu. Sampel fraksi air diencerkan dengan pelarut yang sesuai. Elusi dilakukan secara *gradient* dengan menggunakan dua pelarut, yaitu:

A = Water + 0,1% Formic Acid

B = Acetonitrile + 0,1% Formic Acid

Pelarut A berfungsi sebagai fase gerak yang bersifat polar, sedangkan pelarut B berfungsi sebagai fase gerak yang bersifat semi polar. Kolom analitik yang digunakan adalah Phenyl Hexyl 100 mm x 2,1 mm. Kecepatan aliran yang digunakan adalah 50 µL/menit, volume injeksi 2 µL, dan waktu analisis selama 65 menit.



Gambar 3. Cara Kerja LC-HRMS

LC-HRMS (*Liquid Chromatography-High Resolution Mass Spectrometry*) merupakan Teknik analisis yang menggabungkan kromatografi cair (LC) dengan

spektrofotometri massa resolusi tinggi (HRMS). Berikut adalah cara kerja LC-HRMS:

1. Sistem Pelarut (Solvent Delivery System)
    a. Solvent A dan Solvent B: pelarut dipompa oleh pompa (*Pumps/SolventManager*) dengan gradien tertentu untuk memisahkan senyawa dalam kolom.
    b. Gradient: komposisi pelarut diubah secara bertahap untuk mengoptimalkan pemisahan senyawa.

2. Injeksi Sampel (AutoSampler/ Sampler Manager)
    a. Sampel (Sample) dimasukkan ke dalam system melalui injector (*injector*) secara otomatis.
    b. Sampel kemudian dibawa oleh aliran pelarut menuju kolom HPLC (*HPLC Coloum*).

3. Pemisahan di Kolom HPLC
    a. Kolom HPLC: berisi *packing material* (fase diam) yang memisahkan senyawa berdasarkan interaksi kimia (polaritas, ukuran, dll).
    b. Setiap senyawa keluar dari kolom pada waktu retensi yang berbeda, membentuk puncak (*peaks*) dalam kromatogram (misalnya kuning, merah, biru).

4. Deteksi dengan Spektrometri Massa (HRMS)
    a. Detector (*Detector*): senyawa yang terelusi dalam kolom diionisasi (misalnya dengan electrospray/ESI) dan dianalisis oleh massa spectrometer resolusi tinggi.
        - HRMS mengukur massa-ke-muatan (m/z) dengan akurasi sangat tinggi (hingga 4-6 desimal), memungkinkan identifikasi senyawa berdasarkab massa eksak.
    b. Data Station (*Computer*): data diproses menjadi kromatogram dan spektrum massa untuk analisis lebih lanjut.

I. Analisis Data

Data yang diperoleh terdiri atas data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa hasil uji aktivitas antioksidan yang dinyatakan dalam nilai IC_{50} fraksi air ekstrak umbi bawang dayak dibandingkan dengan nilai IC_{50} kontrol vitamin C, dilakukan menggunakan metode Independent Sample t-Test. Sedangkan data kualitatif berupa profil metabolit dianalisis secara deskriptif melalui tabel dan gambar.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tumbuhan

Sampel Tumbuhan Umbi Bawang Dayak diperoleh dari desa Tering Seberang, Kecamatan Tering, Kabupaten Kutai Timur. Tumbuhan yang digunakan dalam penelitian telah dideterminasi di Laboratorium Ekologi dan Konversasi Biodiversitas Hutan Tropis, Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda, Kalimantan Timur. Determinasi tumbuhan dilakukan dengan tujuan mengetahui jenis tumbuhan yang akan diteliti sehinngga kesalahan dalam pengumpulan sampel dapat dihindari. Berdasarkan hasil determinasi menyatakan bahwa sampel yang dideterminasi benar tumbuhan umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill. Urb) dari family Iridaceae. Hasil determinasi tumbuhan dapat dilihat pada lampiran 2.

B. Pengolahan Simplisia Umbi Bawang Dayak

Tahapan pembuatan simplisia umbi bawang dayak sebanyak dimulai dengan pengumpulan bahan baku sebanyak 15 kg. Kemudian dilakukan sortasi basah untuk memisahkan kotoran dan bahan asing yang menempel pada simplisia (Gafur dan Rizki, 2021). Umbi bawang dayak yang digunakan berumur 6 bulan dengan kriteria masih segar dan berwarna merah tua, karena kandungan senyawa aktif pada umbi bawang dayak tersebut sudah optimal (Rosmawaty *et al*., 2019). Sebanyak 10 kg umbi bawang dayak yang telah di sortasi basah kemudian dicuci dengan air mengalir hingga bersih untuk menghilangkan kotoran yang menempel (Depkes RI, 1985). Pencucian bertujuan mengurangi mikroba penyebab pembusukan dan memperbaiki penampilan simplisia (Gafur dan Rizki, 2021). Umbi yang telah dicuci kemudian ditiriskan dan dirajang dengan pisau menjadi potongan berukuran 1 cm untuk mempermudah proses pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan cara diangin-anginkan dan terlindung dari sinar matahari langsung selama 7 hari untuk meminimalkan kerusakan senyawa metabolit.

Pengeringan menghasilkan simplisia kering sebanyak 3.211 kg. Proses pengeringan dilakukan untuk menghasilkan simplisia yang lebih tahan lama selama penyimpanan, dengan cara menurunkan kandungan airnya sekaligus mencegah reaksi enzimatik yang dapat menurunkan kualitas bahan (Sa'adah *et al*., 2016). Simplisia yang telah kering kemudian disortasi kering untuk memisahkan dan menghilangkan sisa kotoran atau bahan asing, sehingga diperoleh simplisia yang murni (Depkes RI, 1985). Simplisia yang telah disortasi kering kemudian disimpan dalam wadah kaca yang bersifat netral atau tidak bereaksi dengan simplisia. Penyimpanan merupakan upaya untuk mempertahankan kualitas simplisia, baik secara fisik, jenis, dan kadar senyawa kimianya (Katno, 2008).

C. Pembuatan Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi karena teknik ini relatif sederhana, cepat, dan mampu mengekstrak zat aktif dari simplisia secara optimal. Keunggulan utama metode ini adalah tidak melibatkan pemanasan, sehingga mengurangi risiko kerusakan atau hilangnya senyawa aktif yang ingin diambil (Sa'adah dan Nurhasnawati, 2015). Tujuan ekstraksi adalah untuk melarutkan zat aktif yang terkandung dalam sampel dengan pelarut yang sesuai sekaligus mencegah terjadinya kerusakan senyawa aktif (Leba, 2017). Prinsip metode maserasi adalah merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari yang sesuai dengan zat aktif (Supriningrum *et al*., 2018). Pemilihan metode maserasi didasarkan pada kesederhanaan prosesnya dan digunakan untuk menyari simplisia yang mengandung zat aktif mudah larut dalam cairan penyari (Depkes RI, 2000).

Simplisia kering terlebih dahulu dihaluskan menggunakan blender, lalu diayak dengan mesh 40. Penggunaan mesh 40 bertujuan untuk meningkatkan luas permukaan serbuk, yang akan mempermudah proses ekstraksi karena kontak antara pelarut dan serbuk menjadi lebih efektif (Depkes RI, 2017). Simplisia yang telah melewati proses pengayakan kemudian ditimbang sebanyak 250 gram dan dimaserasi menggunakan etanol 70% etanol sebanyak 2,5 liter untuk maserasi awal dan 2,5 liter untuk remaserasi (perbandingan 1:10). Proses maserasi

dilakukan dengan merendam simplisia dalam bejana kaca selama 24 jam, diaduk menggunakan maserator selama 6 jam, lalu didiamkan selama 18 jam sebelum disaring. Remaserasi dilakukan 2 kali pada residu hasil peyaringan. Seluruh maserat yang diperoleh digabung dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak cair (Kemenkes RI, 2017). Ekstrak cair yang diperoleh kemudian diuapkan di atas penangas hingga diperoleh ekstrak kental seperti pasta berwarna kuning kemerahan (Susanty *et al*., 2016). Berat total ekstrak kental yang diperoleh adalah 460.4 gram dengan rendemen sebesar 14.34%.

D. Pembuatan Fraksi Air Umbi Bawang Dayak

Ekstrak kental umbi bawang dayak yang diperoleh kemudian difraksinasi secara bertingkat. Proses ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas dalam pemisahan (Luntungan *et al*., 2021). Fraksinasi dilakukan dengan pelarut n-heksan, kloroform, dan air. Pemilihan ketiga pelarut ini didasarkan pada sifat kepolarannya yang berbeda. Penggunaan berbagai jenis pelarut bertujuan agar senyawa metabolit sekunder dalam sampel dapat larut sesuai dengan tingkat kepolarannya. Dengan demikian, pelarut n-heksana (nonpolar), kloroform (semipolar), dan air (polar) akan melarutkan senyawa metabolit sekunder berdasarkan sifat kepolaran masing-masing pelarut. (Vriezka *et al*., 2021).

Proses fraksinasi dilakukan dengan cara ekstraksi cair-cair menggunakan pelarut n-heksan, kloroform, dan air. Ekstrak umbi bawang dayak ditimbang sebanyak 5 gram di atas kaca arloji menggunakan timbangan analitik, kemudian dilarutkan ekstrak sedikit demi sedikit dengan 50 mL air dalam gelas beker. Kemudian dimasukkan larutan ekstrak ke dalam corong pisah dan ditambahkan larutan n-heksan 100 mL. larutan tersebut digojog perlahan hingga homogen sambil sesekali membuka tutup corong untuk melepaskan gas yang terbentyk di dalamnya. Fraksi didiamkan hingga terjadi pemisahan antara fase n-heksan (di atas) dan air (di bawah). Dipisahkan fase n-heksan dengan cara membuka kran corong pisah dan ditampung ke dalam erlenmeyer. Selanjutnya ekstrak difraksinasi Kembali dengan pelarut kloroform 100 mL hingga terbentuk dua fase

terpisah, yaitu fase kloroform (di bawah) dan air (di atas). Dipisahkan fase kloroform dengan membuka kran corong pisah dan ditampung ke dalam erlenmyer. Kemudian untuk fase air ditampung ke dalam gelas beker. Terbentuknya dua lapisan ini disebabkan oleh perbedaan massa jenis antara kedua pelarut, di mana lapisan atas memiliki massa jenis yang lebih rendah dibandingkan lapisan bawah (Faidah *et al*., 2024). Fraksinasi dilakukan sebanyak dua kali hingga diperoleh kondisi larutan jernih dengan perbandingan ekstrak cair : pelarut = 1 : 1 (Setiawan dan Febriyanti, 2017). Diperoleh hasil fraksi dari n-heksan, kloroform, dan air. Masing-masing hasil fraksinasi diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh fraksi air berupa ekstrak kental dengan rendemen sebesar 79,48%.

E. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Air Umbi Bawang Dayak Menggunakan Metode DPPH

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) yaitu netode untuk mengevaluasi kemampuan antioksidan dan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis (Munda dan Dwiatmaka, 2012). Serapan kuat DPPH ditandai dengan warna ungu tua. Radikal yang stabil terhadap DPPH menunjukkan tingkat reaktivitas terhadap senyawa uji (Rumyaan *et al*., 2022). Hasil uji aktivitas antioksidan fraksi Air umbi bawang dayak dengan pembanding vitamin C dapat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Air Umbi Bawang Dayak dan Vitamin C Sebagai Pembanding

Sampel	IC_{50} (ppm)	Rata-rata IC_{50} ± SD (ppm)
Fraksi Air Umbi Bawang Dayak	114.9656	151.1855±40.2331
	144.1004	
	194.4906	
Vitamin C	4.229	4.649±0.5933
	4.391	
	5.328	

Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa fraksi air umbi bawang dayak memiliki nilai rata-rata IC_{50} sebesar 151.1855 yang termasuk dalam kategori aktivitas sedang. Sedangkan vitamin C sebagai pembanding memiliki nilai rata-rata IC_{50} sebesar 4.649 yang dikategorikan sangat kuat. Perbedaan nilai IC_{50} ini terjadi karena vitamin C merupakan senyawa murni, sedangkan fraksi air mengandung senyawa campuran tetapi masih memiliki efek antioksidan. Untuk mengetahui kandungan senyawa yang berkhasiat sebagai antioksidan maka dilakukan analisis profil metabolit. Hal ini didukung oleh analisis statistik yang menunjukkan nilai IC_{50} vitamin C sebesar 0.262 dan nilai IC_{50} fraksi air sebesar 0.153. Hasil penelitian menunjukkan bahwa vitamin C dan fraksi air terdistribusi normal karena nilai signifikansi (p-value) uji Shapiro-Wilk > 0.05. Selain itu, uji independent sampel t-test menghasilkan nilai signifikasi 0.010 ($p<0.05$) yang mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua tabel tersebut.

F. Hasil Analisis Profil Metabolit dengan LC-HRMS

Analisis dengan LC-HRMS (Liquid Chromatography Resolution Mass-Spectrometry) adalah sebuah metode analisis yang memiliki tingkat sensitivitas sangat tinggi dan mampu menghasilkan data yang akurat serta spesifik. Teknik ini berguna untuk mendeteksi dan mengidentifikasi senyawa kimia dalam suatu sampel (Tamoradi *et al*., 2022).

Hasil analisis profil metabolit menunjukkan bahwa fraksi air terdiri dari 31 senyawa yang berhasil diidentifikasi. Senyawa-senyawa tersebut dikategorikan ke dalam beberapa golongan senyawa, seperti dipeptida, glikosida terpenoid kompleks, analog purin, metabolit glukuronidasi, steroid sintetik, arginin, vitamin K2, heterosiklik, antibiotik peptida, agen alkilasi, fosfagen, poliena, nitromidazol,dihidropiridin, fenolik, pirimidopirimidin, diuretik, disakarida, antiviral, organofosfat, asam empedu, asam fenolat, antibiotik ß-laktam, nukleosida, dan inhibitor kinase.

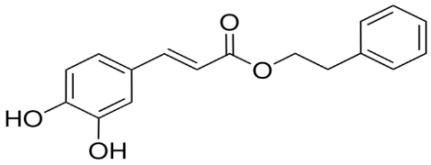
Tabel 3. Hasil Analisis Profil Metabolit Menggunakan Alat LC-HRMS

No.	Nama Senyawa	Golongan Senyawa
1.	Valylvaline	Dipeptida
2.	19-Methoxy-8-[(4E)-6-metoxhy-6-methyl-4-hepten-yl]-5,9,17,17-tetramethyl-18-oxapentacyclo[10.5.2.0˜1,13˜.0˜4,12˜.0˜5,9˜]nonadec-2-en-16-yl hexopranoside	Glikosida
3.	8-AzaG	Analog Purin
4.	4-(Methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanol glucorinide	Metabolit Glukuronidasi
5.	Zanoterone	Steroid
6.	N˜2˜-[2-Carboxymethyl)-2-hydroxy-3-methoxy-3-oxopropanoyl]arginine	Arginin
7.	Menaquinone	Vitamin K2
8.	13,26-Dimethyl-2,15-dioxa-12,25-diazatricyclo[22.2.2.2˜11,14˜]triacont-12-ene-3,16-dione	Heterosiklik
9.	Rhizocticin B	Antibiotik Peptida
10.	(E)-Dacarbazine	Agen Alkilasi
11.	Phosphocreatine	Fosfagen
12.	4-(2,3-dihydrobenzo[b]furan-5-yl)pyrimidine-2-thiol	Heterosiklik
13.	epsilon-(gamma-Glutamyl)-lysine	Dipeptida
14.	(3Z,6Z,9Z,12Z,19Z,22Z,25Z,28Z)3,6,9,12,19,22,25,28-Hentriacontaoctaen-16-one	Poliena
15.	Azanidazole	Nitromidazol
16.	(2S)-4-{(E)-2-[(Carboxymethyl)amino]vinyl}-2,3-dihydro-2,6-pyridinedicarboxylic acid	Dihidropiridin
17.	Hydroquinone	Fenolik
18.	Ethyl-2-[(4-anilino-7-morpholinopyrimido[4,5-d]pyrimidin-2-yl)sulfanyl]acetate	Pirimidopirimidin
19.	Triamterene	Diuretik
20.	2-Acetamido-2-deoxy-3-O-(6-deoxy-alpha-L-galactopyranosyl)-D-glucose	Disakarida
21.	Enviradene	Antiviral

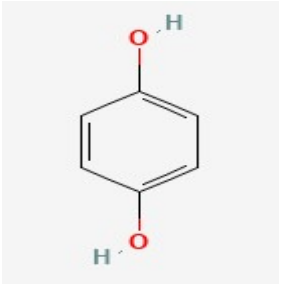
Tabel 3. Hasil Analisis Profil Metabolit Menggunakan Alat LC-HRMS (lanjutan)

No.	Nama Senyawa	Golongan Senyawa
22.	PROPAPHOS	Organofosfat
23.	7-ketodeoxycholic acid	Asam Empedu
24.	Caffeic acid phenethyl ester	Asam Fenolat
25.	Penamecillin	Antibiotik
26.	Temozolomide	Agen Alkilasi
27.	Gly-Leu	Dipeptida
28.	Asp-tyr	Dipeptida
29.	N-(4-phenyl-1,3-thiazol-2-yl)-2-furamide	Heterosiklik
30.	Dihydrouridine	Nukleosida
31.	Volasertib	Inhibitor Kinase

Pada tabel 3 menunjukkan bahwa profil metabolit fraksi air menggunakan LC-HRMS terhadap ekstrak etanol mengandung berbagai senyawa bioaktif dengan struktur dan aktivitas biologis yang beragam. Terdapat 3 senyawa fraksi air yang memiliki senyawa aktif dengan bukti antioksidan langsung, seperti Caffeic Acid Phenethyl Ester, Hydroquinone, dan Menaquinone.

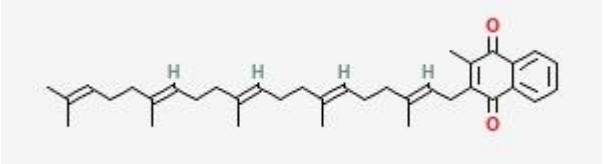


Struktur Caffeic Acid Phenethyl Ester



Struktur Hydroquinone

Struktur Menaquinone



Gambar 4. Struktur 3 senyawa aktif yang berpotensi sebagai antioksidan

Caffeic Acid Phenethyl Ester ditemukan terutama dalam propolis. Senyawa ini termasuk polifenol alami golongan fenilpropanoid yang dihasilkan dari reaksi esterifikasi antara asam kafeat dan fenetil alkohol. Meskipun bukan komponen dominan dalam propolis, CAPE dikenal sebagai salah satu antioksidan paling tinggi yang berasal dari turunan asam kafeat, dengan kemampuan antioksidan yang melebihi senyawa sejenis seperti asam ferulat dan asam p-kumarat (Perez *et al*., 2023). Hydroquinone merupakan turunan fenol yang tidak hanya berperan sebagai agen pencerah kulit dengan menghambat enzim tirosinase, tetapi juga memiliki sifat antioksidan berkat struktur kimianya yang mampu mendonorkan elektron untuk menetralkan radikal bebas (Giner *et al*.,2022). Menaquinone (Vitamin K2) berperan penting dalam menjaga kesehatan tulang dan jantung, serta diketahui memiliki sifat antioksidan melalui mekanisme tertentu. Vitamin ini membantu menurunkan produksi ROS (spesies oksigen reaktif) di mitokondria serta melindungi sel-sel dari kerusakan oksidatif (Meganathan and Ohsuk, 2014).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa

1. Fraksi air umbi bawang dayak memiliki aktivitas antioksidan terhadap DPPH dengan nilai IC_{50} sebesar 151.1855 ppm termasuk ke dalam kategori sedang.
2. Hasil profil metabolit menggunakan alat LC-HRMS diperoleh sebanyak 31 senyawa, Adapun yang berpotensi sebagai antioksidan yaitu, *Caffeic acid phenethyl ester* (CAPE), Hydroquinone, dan Menaquinone.

B. Saran

1. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya dapat mengisolasi senyawa-senyawa utama yang terdapat di dalam umbi bawang dayak.
2. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya melakukan pengujian aktivitas antioksidan secara insiliko dengan docking molecular terhadap senyawa aktif yang diperoleh.
3. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya melakukan pengujian aktivitas antioksidan secara in-vivo dengan hewan uji.

DAFTAR PUSTAKA

Abriyani, E., Putri, N. S., Rosidah, R. S. N., dan Ismanita, S. S. 2022. Analisis Kafein Menggunakan Metode UV-Vis. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 4(6),12732-12739.

Altunay, N., Elik, A., dan Gurkan, R. 2020. Preparation and Application of Alcohol-Based Deep Eutectic Solvents for Curcumin Extraction In Food Samples Before Its Spectrophotometric Determination. *Food Chemistry*, 25(310),125933.

Amaral, A.C.F., Ramos, A.D.S., Ferreira, J.L.P., Santos., Cruz, J.D.D., Luna, A.V.M.D., Nery, V.V.C., Lima, I.C.D., Chaves, M.H.D.C., dan Siva, J.R.D.A, 2017. LC-HRMS for the Identification of *ß-Carboline* and Canthinone Alkaloids Isolated from Natural Sources. *Licensee In Tech*. https://doi.org/10.5772/68075.

Amri Aji, S.B.T. 2017. Pengaruh Waktu Ekstraksi Dan Konsentrasi HCI Untuk Pembuatan Pektin Dari Kulit Jeruk Bali (Citrus Maxima. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 6(1),33-44.

Anonim, 2019. Spektrofotometri. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9),89-99.

Astawan Made dan Kasih Andeas Leomitro. 2008. Khasiat Warna-Warni Makanan. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Atikah TA, S.P., M.P. 20121. *Bawang Dayak Sebagai Tanaman Multiguna*. Deepublish.

Aziz, J. S. I. D. M. A. A., 2021. Penentuan Total Fenolik, Total Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Bawang Kucai (Allium tuberosum). *UNESA Journal of Chemistry*, 10(3), 326-336.

Blois, M.S. 1958. Antioxidant Determination by the Use of a Stable Free Radical. *Journal Nature*, 181(4617),1199-1200.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1985. Cara Pembuatan Simplisia, Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995. Farmakope Indonesia, Edisi IV, Depkes, Jakarta.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.

Ditjen POM, (1995), *Farmakope Indonesia Edisi IV*, Jakarta, Departemen Kesehatan RI.

Divekar. P. A., Srinivasa, N., Divekar, B. A., *et al*. 2022. Plant Secondary Metabolites as Defence Tools against Herbivores for Sustainable Crop Protection. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(5),26-90.

Febriyanti, D. R. A. dan B, J., 2004. *Peningkatan Mutu Light Cycle Oil (LCO) dengan Cara Ekstraksi Cair-Cair menggunakan Solvent Dimethyformamide (DMF). Skripsi*, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Gafur, A. dan Rizki, M.I. 2021. Penerapan Teknologi Modified Sortation Standarisasi Mutu Produk Kelompok Mitra "Rumah Herbal" Banjarbaru. *Pro Sejahtera*, 3.

Gambhir, K., Sharma, P., dan Mehrotra, R. 2021. Morphology-Directed Nanoscopic Energy Transfers in Plasmonic-Organic Hybrids. *Journal of Applied Spectroscopy*, 88(1),203-214.

Giner R.M, Jose Luis Rios, and Salvador Manez. 2022. Antioxidant Activity of Natural Hydroquinones. Journal of Antioxidants, 11(2),343. https://doi.org/10.3390/antiox11020343.

Gunawan, D., dan Mulyani, S. 2024. Standar Simplisia Tanaman Obat Sebagai Bahan Sediaan Herbal.

Hailong Li, Zhongyuan Tang, Peng Chu, Yanlin Song, Ying Yang, Bin Sun, Mengyue Niu, Eskandar Qaed, Abdullah Shopit, Guozhu Han, Xiaodong Ma, Jinyong Peng, Min Hu, and Zeyao Tang. 2018. Neuroprotective Effect of Phosphocreatine on Oxidative Stress and Mitochondrial Dysfunction Induced Apoptosis In Vitro and In Vivo: Involvement of Dual PI3K/Akt and Nrf2/HO-1 Pathways. *Journal of Free Radical Biology and Medicine*, 120(179), 228-238. https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2018.03.014.

Hamsidi. R., Widyawaruyanti. A., Hafid. A. F., Ekasari. W., Kasmawati. H., Akib. N. I, *et al*. 2018. In Vitro Antimalarial Activity of Chloroform, N-butanol, and Ethyl Acetate Fractions of Ethanol Extract of *Carthamus tinctorius* Linn. Flowers. *Asian J Pharm Clin Res*, 11(2),121-131.

Hanif, A. Q., Nur, Y., dan Rijai, L. 2018. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Batang Kenitu (*Chrysophyllum caimito* L.) dengan Dua Metode Ekstraksi. *Proceedings of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 8(10),8-13.

Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB, 17(10),7-8.

Hasanah, N., Susilo. J, dan Oktianti. D. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) Dengan Metode DPPH. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 9(21),97-102.

Heyne, K. (1987). *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid I*. Jakarta: (Diterjemahkan badan litbang kehutanan).

Hidayah. A. S., Kiki, M., dan Leni., P. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* Merr.*). Prosiding* Penelitian SPeSIA Unisba, 1(2),397-404.

Irawan, A. 2019. Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran Dalam Kegiatan Penelitian dan Pengujian. *Indonesia Journal of Laboratory*, 1(2),1-9.

ISO/IEC 17025. (2005). Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi.

Jack's, P. 2022. Circulating UV-Vis Spectrophotometry Using Curcumin Reagent to Measure Borax in Wet Noodles. *In International Journal on OBGYN and Health Sciences Journal*, 1(1),17-23.

Jami'ah, S.R., Mus Ifaya, Jastria. P., Eny. N., 2018. Uji Aktivitas Ekstrak Metanol Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca sapientum*) Dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 4(1),33-38.

Karina, Indrayani Y, Sirait SM. 2916. Kadar Tanin Biji Pinang (*Areca catechu* L) Berdasarkan Lama Pemanasan dan Ukuran Serbuk. *Jurnal Hutan Lestari*, 4(1),119-127.

Karoui, R. 2018. Spectroscopic Technique: Fluorescence and Ultraviolet-Visible (UV-Vis) Spectroscopies. *In Modern Techniques for Food Authentication*, 7(14),219-252.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017, Farmakope Herbal Indonesia, Edisi II, 615, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Krisnawan, AH, Ryanto B., Devi R., dan Weilinten S. 2017. Potensi Antioksidan Ekstrak Kulit dan Perasan Daging Buah Lemon (Citrus lemon) Lokal dan Impor. Fakultas Pertanian UMJ. *Prosiding Seminar Nasional*, 7(8),30-34.

Kumalasari, Eka, Nararia N.M., dan Musiam. S. 2021. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol 70% dan Fraksi Etil Asetat Daun Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) dengan Metode Spektrofotometri UV0Vis. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 4(1),74-84.

Kuntorini EM, Dewi Astuti M. 2016. Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bulbulus Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.). *Jurnal Sains dan Terapi Kim*, 4(1),15-22.

Kurek-Górecka, A, Rzepecka-Stojko, A, Górecki, M, Stojko, J, Sosada, M, and Swierczek-Zieba, G. 2013. Structure and Antioxidant Activity of Polyphenols Derived from Propolis, 19, 78–101.

Kurniawati, I. F., dan Sutoyo Suyatno. 2021. Review artikel: Potensi Bunga Tanaman Sukun Sebagai Bahan Antioksidan Alami. *UNESA Journal of Chemistry*, 10(1),1-11.

Leba, M. A. U. 2017. *Buku Ajar Ekstraksi dan Real Kromatografi*. Yogyakarta: CV Budi Utama.

Lung, J., dan Destiani, D. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E Dengan Metode DPPH. *Farmaka*, 15(1),53-62.

Mann J, Truswell AS. 2014. Buku Ajar Ilmu Gizi. Edisi 4. Jakarta: ECG

Maria Inggrid, Yansen Hartanto, dan Jesslyn Fedora Widjaja. 2018. Karakteristik Antioksidan Pada Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa linn*.). jurnal Rekayasa Hijau, 3(2),258-286.

Maulana, A., Abidin, Z., Sadjidin, S., dan Naid, T. 2019. Analysis of Vitamin C Level in Red and White Pepper (*Punica granatum* L.) Fruit Spectroscopy UV-Vis Window of Health. *Jurnal Kesehatan*, 2(2),155-161.

Meganathan R and Ohsuk Kwon. 2014. Biosynthesis of Menaquinone (Vitamin K2) and Ubuquinone (Coenzyme), 3(2),10. https://doi.org/10.1128/ecosalplus.3.6.3.3.

Meigaria, Komang Mirah, I Wayan Mudianta, dan Martiningsih, Ni. 2016. Fitokimia dan Uji Wayan "Skrining Aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton Daun Kelor (*Moringa oleifera*)." *Jurnal Wahana Matematika dan Sains*, 10(2),1-1.

Melliawati R, Sunifah S. 2017. Mikroba Endofit Dari Tanaman Srikaya (*Annona Squamosa* L.) sebagai Penghasil Antimikroba *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. *Ber Biol*, 16(1),69-83.

Metzner, J, Bekemeier, H, Paintz, M, and Schneidewind, E. 1979. On the antimicrobial activity of propolis and propolis constituents (author's transl). Pharmazie, 34, 97–102.

Mihra, Jura, M.R, Ningsih, P. 2018. Analisis Kadar Tanin dalam Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica a. juss*) dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Akademik Kimia*, 7(4),179-184. 10.22487/j24775185.2018.v7.i4.11941

Mokoginta, R. D., 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bulbulus Bawang Dayak (Eleutherine Americana Merr) dengan Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picryhydrazyl*). *PHARMACON*, 9(3),451-457.

Mujipradhana, V.N. 2018. Aktivitas antimikroba dari ekstrak *ascidian herdmania* momus pada mikroba patogen manusia. *Pharmacon*, 7(3), 339-341.

Munaeni, W., Pariakan, A., Yuhana, M., *et al*. 2017. In Vitro Phytochemical and Inhibitory Potential Tests of Buton Forest Onion Extract (*Eleutherine palmifolia*) on Vibrio harveyi. *Microbiology Indonesia*, 11(3),75-80.

Muti'ah, R., Chorida, M. H. Burhan, M. Z. A, Weka, S. B. Rahmi, A., Yen Yan A. I, *et al*. 2019. *Metabolite Fingerprinting of Eleutherine palmifolia* (L.) Merr. By HPTLC-Densitometry and Its Correlation with Anticancer

Activities and In Vitro Toxicity. *Indonesia Journal of Pharmacy*, 30(3),157-166.

Narko, T., Benny, P., Riska. P., Dang, S., Faridathul. K. 2017. Molecular Docking Study of Bulb of Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr.) Compound as a Cervical Cancer. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 8(2),1-14.

Naspiah, N., Yoppi, I., dan Moelyono, M. W. 2014. Artikel Ulasan: Bawang Tiwai (*Eleutherine Americana Merr*.) Tanaman Multiguna. *Indonesian Journal of Applied Sciences (IJAS)*, 4(2),62-65.

Niluh Puspita Dewi dan Ramlah Allia SMS. 2016. Uji Efektivitas Antidiabetes Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine bullbosa* (Mill.) Urb) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Obesitas. *Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia* Ke-50, 8(1),51-63.

Novitasari, A. E., dan Dinda Z. P. 2016. Isolasi dan Identifikasi Saponin pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa dengan Ekstraksi Maserasi. *Jurnal Sains*, 6(12),10-14.

Nuraeni, Y., dan Wida D. 2021. Pemanfaatan Metabolit Sekunder Tumbuhan sebagai Pestisida Nabati pada Tanaman Hutan. Jurnal Galam, 2(10,1-15.

Ogata, Y. 1995. Medical Herbal Index in Indonesia. PT Eisai Indonesia, Jakarta, 10(428),114.

Oni P. 2020. Analisis Senyawa Bioaktif Rumput Lut Coklat Sargassum Cristaefolium Menggunakan Liquid Chromatography High Resolution Mass Spectrometry (LC-HRMS), *skripsi*, Universitas Brawijaya, Malang.

Ordonez-Santos, L. E., dan Martinez-Giron, J. 2020. Thermal Degradation Kinetics of Carotenoids, Vitamin C, and Provitamin A in Tree Tomato Juice. *International Journal of Food Science and Technology*, 55(1),201-210.

Phaniendra. A., Jestadi, D. B. dan Periyasamy, L., 2015. Free Radicals: Properties, Sources, Targets, and Their Implication in Various Diseases. *Indian J Clin Blochem*, 30(1),11-26.

Prayitno, B., Bayu, HM., dan Lagiono. 2018. Optimasi Potensi Bawang Dayak (*Eleutherine Sp*.) Sebagai Bahan Obat ALternatif. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 4(3),149-158.

Prihhapso, Y., Achmadi, A., Suryani, D., Farhania, W., Nelfyenny, dan Zaini, H. 2021. Development of Holmium Oxide Glass Calibration System Measured Using Mathematical Modeling. *Journal of Physics: Conference Series*, 18(1),16.

Purwanto, D., Bahri, S., dan Ridhay, A. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (*Kopsia arborea blume*) Dengan Berbagai Pelarut. *Kovalen*, 3(1),24.

Rice-Evans, C.A, Miller, N.J, and Paganga, G. 1996. Structure-Antioxidant Activity Relationships of Flavonoids and Phenolic Acids. Free Radic. Biol. Med, 20, 933–956.

Romero, F, Palacios, J, Jofré, I, Paz, C, Nwokocha, C.R, Paredes, A, and Cifuentes, F. 2019. Aristoteline, an Indole-Alkaloid, Induces Relaxation by Activating Potassium Channels and Blocking Calcium Channels in Isolated Rat Aorta. Molecules, 24, 2748.

Rosmawaty T., Jumin H.B., Mardaleni., dan Sinaga C., 2019, Produksi dan Kandungan Flavonoid Tanaman. Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) Dengan Pemerian NPK 16:16:16 Pada Berbagai Umur Panen, *Jurnal Dinamika Pertanian*, Edisi khusus (111-118).

Saleh, Chairul. 2010. Uji Hipoglikemik Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana merr*). *Karya Tulis Ilmiah*. Samarinda. *Mulawarman Scientific*, 9(1),118-121.

Sandiutami NMD, Yesi, D., Afizza, A. 2016. Antioxidant Effect of Ethanol Extract from Papaya Seed (*Carica papaya* L.) on Superoxide Dismutase Activity and Malondialdehyde Level in Stress Oxidative Mice with Swimming Stress Method. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*, 14(1), 26-32.

Sari, A. N. Antioksidan Alternatif Untuk Menangkal Bahaya Radikal Bebas Pada Kulit. Elkawine J. Islam. Sci. Technol, 1(1),63-68.

Seema, Jalwal, P., Kumar, S., and Solanki, N. 2023. Swertiamarin Quantitative Analysis Using UV Spectrophotometry: A Rapid and Cost-Effective Method. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 14(02),1300-1310.

Shard, A. G., Schofield, R. C., dan Minelli, C. 2019. Ultraviolet-Visible Spectrophotometry. *In Characterization of Nanoparticles: Measurement Processes for Nanoparticles*, 10(22),185-196.

Shinde, R., Kumar Shahi, D., Mahapatra, P., Kumar Naik, S., Shekhar Singih, C., Verma, S., dan Singh, A. K. 2022. Isolation of Lignocellulose-Degrading Microbes from Soil and Their Screening Based on Quantitative Analysis and Enzymatic Assays, *Annals of Plants and Soil Research*, 24(3),347-354.

Sirhi Sirilus, Sri Astuti, dan F. Rahayu Esti. 2017. Iptek bagi budidaya dan ekstrak bawang dayak sebagai obat alternatif. *Jurnal Akses Pengabdi. Indonesia*, 2(2),1-7.

Supomo., Syamsul, ES., Apriliana, A., et al. (2019). Antioxidant Assay of Dayak Onion (*Eleutherine palmifolia*) via DPPH (1,1-diphenyl-2-picryhydrazyl) and BLST Test for its Active Fraction. *Rasayan Journal Chemistry,* 12(3)-1340-1346.

Ummah, M. K. 2010. *Ekstraksi dan Pengujian Aktivitas Antibakteri Senyawa Tanin pada Daun Belimbing Wuluh (Avverboa bilimbi L.)*. *Skripi Sarjana Fakultas Sains dan Teknolog*i, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

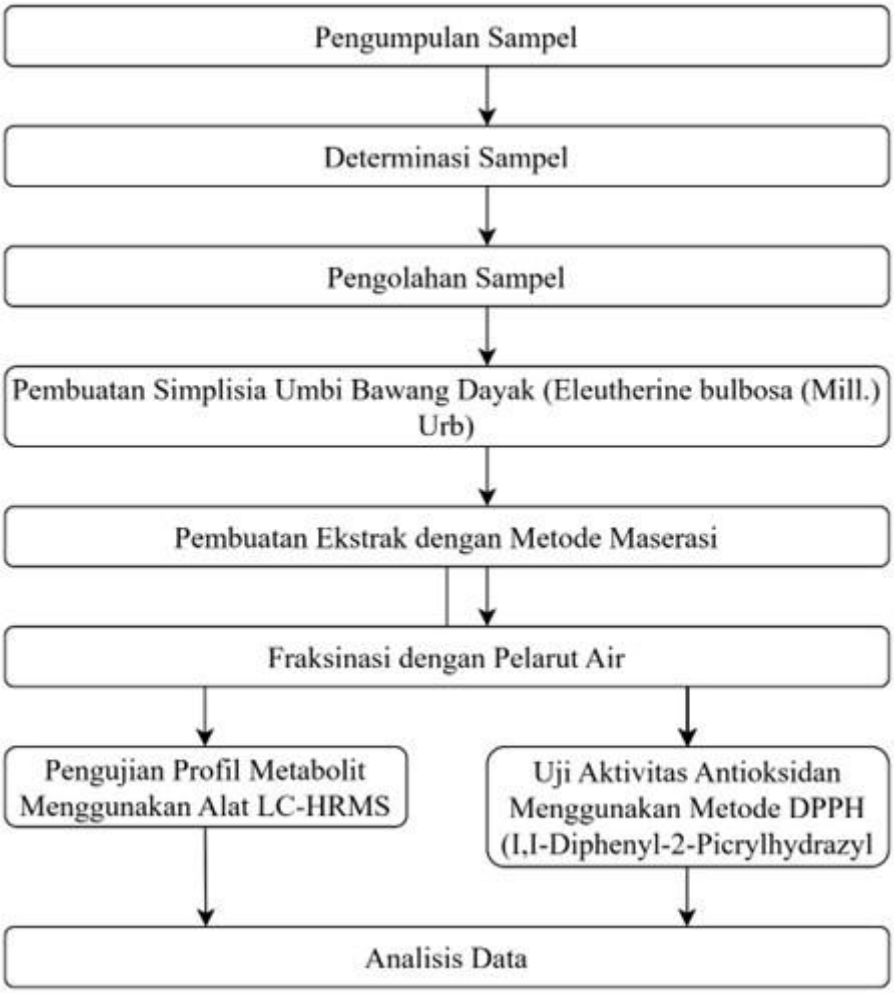
Utami, Prupti, dan Desty Ervira Puspaningtyas. 2013. The Miracle of Herb. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka, 75-82.

Verma, Nidhi, dan Shukla, Sudhir. 2015. Impact of Various Factors Responsible for Fluctuation in Plant Secondary Metabolites. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants, 2(4),* 105-113.

Voight, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 9(7),578-579.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Alur Penelitian



Lampiran 2. Determinasi Tumbuhan Umbi Bawang Dayak

KEMENTRIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN FAKULTAS KEHUTANAN
LABORATORIUM EKOLOGI DAN KONSERVASI BIODIVERSITAS HUTAN TROPIS
Alamat: kampus Unmul Gunung Kelua, Jl. Panajam Gd. B11 Lt.1 Samarinda 75123
Telp./Fax (0541) 7273726, Email: lab.ekobio@fahutan.unmul.ac.id

Samarinda, 27 Juni 2024

Nomor : 141/UN17.4.08/LL/2024
Lampiran : -
Perihal : *Hasil Identifikasi/Determinasi Tumbuhan*

Kepada Yth.
Bpk/Ibu/Sdr(i). Dr. apt. Eka Siswanto Syamsul, S. Farm., M.Sc (1108038201)

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda

di-
Tempat

Dengan Hormat,
Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke "Herbarium Mulawarman", Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan Tropis Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda, adalah sebagai berikut:

Kingdom	:	Plantae
Phyllum	:	Tracheophytes
Class	:	Equisetopsida
Order	:	Asparagales
Family	:	Iridaceae
Species	:	*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.
Synonyms	:	*Eleutherine longifolia* Gagnep., *Eleutherine americana* (Aubl.) Merr. ex K.Heyne., *Bermudiana bulbosa* (Mill.) Molina., *Sisyrinchium palmifolium* Cav.
Common name	:	Bawang Dayak

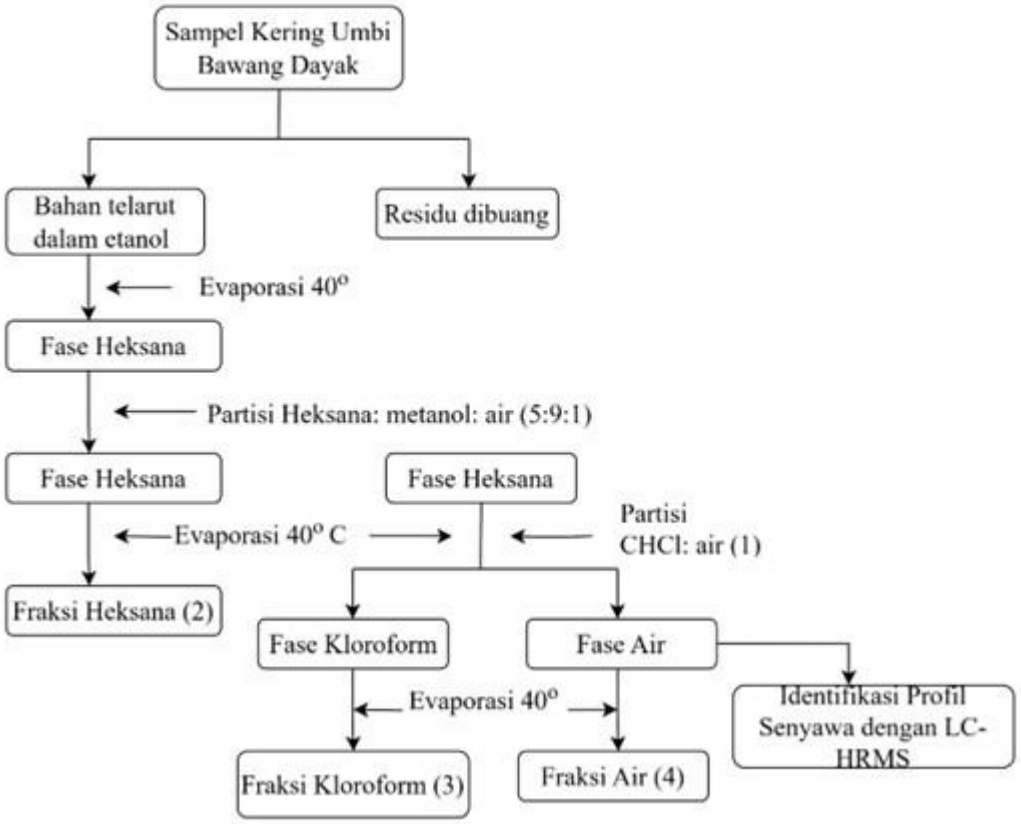
Demikian, semoga berguna bagi saudara.

Kepala,

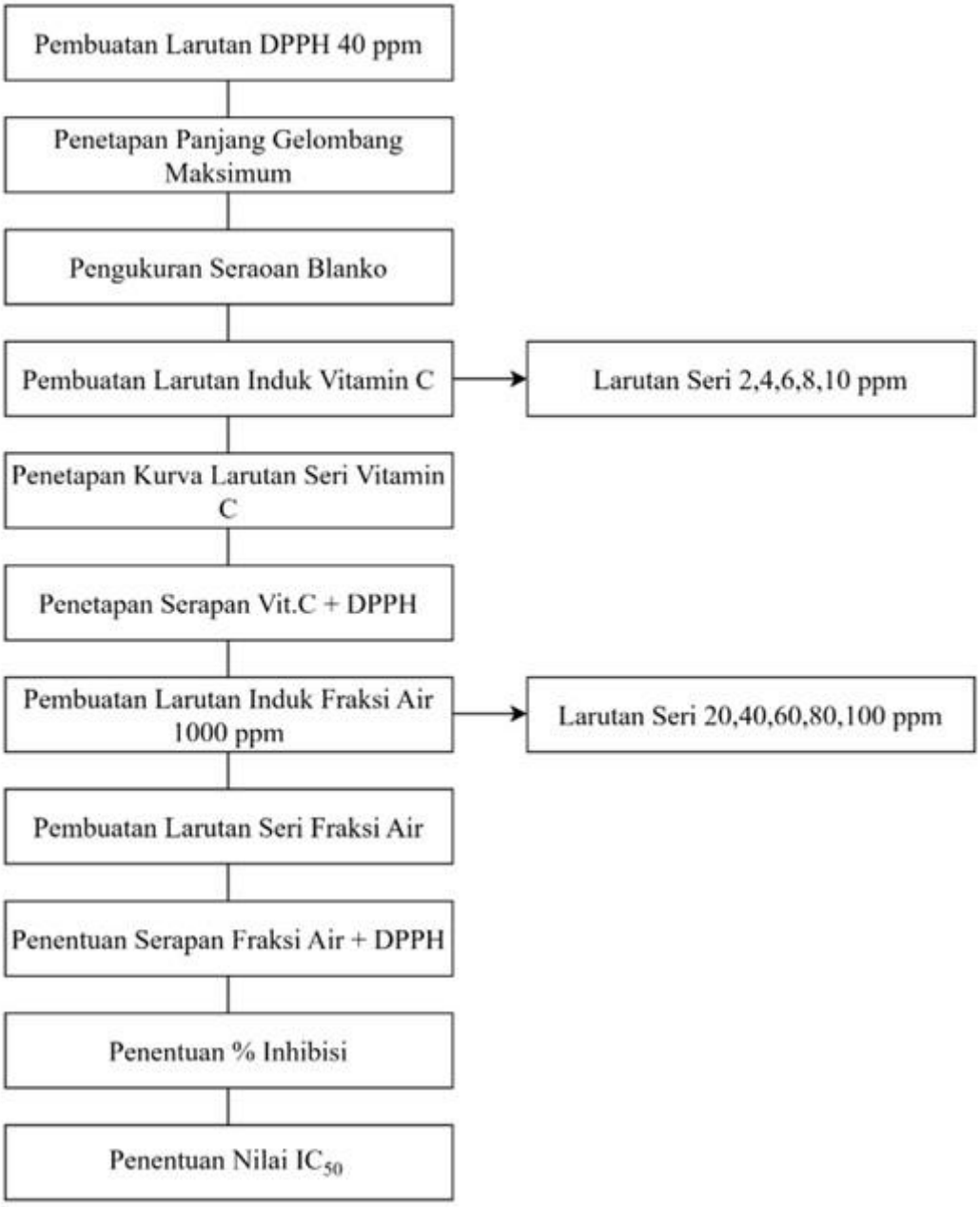
Prof. Dr.Ir.Paulus Matius, M.Sc
NIP.195504111984031001

Tembusan:
Arsip

Lampiran 3. Skema Kerja Ekstraksi Dan Fraksinasi Umbi Bawang Dayak



Lampiran 4. Skema Kerja Uji Aktivitas Antioksidan



Lampiran 5. Perhitungan Rendemen Ekstrak

No.	Berat Cawan Kosong	Berat cawan isi ekstrak
1.	86,20 g	92,23 g
2.	259,44 g	489,66 g
3.	278,29 g	502,50 g

Perhitungan berat ekstrak:

- Berat ekstrak = berat cawan berisi ekstrak – cawan kosong
  = 1.084,39 g – 623,93 g
  = 460,46 gram
- Berat Simplisia = 3,211 gram

Rendemen (%) $= \frac{\text{berat ekstrak}}{\text{berat simplisia}}$ x 100%

$= \frac{460{,}46\ \text{g}}{3{,}211\ \text{g}}$ x 100%

= 14,34%

Lampiran 6. Alur Pembuatan Simplisia

 1. Pengumpulan sampel	 2. Sortasi basah
 3. Penimbangan sampel	 4. Pencucian sampel
 5. Perajangan sampel	 6. Pengeringan sampel
 7. Sortasi kering	 8. Penimbangan simplisia

Lampiran 7. Proses Pembuataan Ekstrak Umbi Bawang Dayak

 1. Pembuatan serbuk	 2. serbuk simplisia diayak mesh 40	 3. Penimbangan serbuk
 4. Maserasi	 5. Penyaringan maserat	 6. Remaserasi
 7. Penguapan menggunakan rotary eavporator	 8. Larutan ekstrak pekat dikentalkan diatas penangas air	 9. Diperoleh ekstrak kental umbi bawang dayak

Lampiran 8. Rendemen Hasil Fraksi Air terhadap Ekstrak Etanol

A. Rendemen Fraksi n-Heksan

Berat cawan kosong = 49,81 gram

Berat ekstrak = 25 gram

Berat fraksi = 8,68 gram

Berat cawan + fraksi = 58,49 gram

Rendemen (%) $= \frac{\text{berat fraksi n}-\text{heksan}}{\text{berat ekstrak etanol}}$ x 100%

$= \frac{8{,}68\ \text{g}}{25\ \text{g}}$ x 100%

= 34,72%

B. Rendemen Fraksi Kloroform

Berat cawan kosong = 58,52 gram

Berat ekstrak = 25 gram

Berat fraksi = 16,13 gram

Berat cawan + fraksi = 74,65 gram

Rendemen (%) $= \frac{\text{berat fraksi kloroform}}{\text{berat ekstrak etanol}}$ x 100%

$= \frac{16{,}13\ \text{g}}{25\ \text{g}}$ x 100%

= 64,52%

C. Rendemen Fraksi Air

Berat cawan kosong = 53,56 gram

Berat ekstrak = 25 gram

Berat fraksi = 19,87 gram

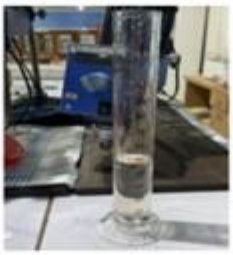
Berat cawan + fraksi = 73,43 gram

Rendemen (%) $= \frac{\text{berat fraksi air}}{\text{berat ekstrak etanol}}$ x 100%

$= \frac{14{,}92\ \text{g}}{25\ \text{g}}$ x 100%

= 79,48%

Lampiran 9. Proses Pembuatan Fraksinasi Ektrak Etanol Umbi Bawang Dayak

 Penimbangan Ekstrak Etanol 5 gram	 Dilarutkan dengan aquadest 50 mL	 Diukur pelarut n-heksan dan kloroform
 Proses fraksinasi n-heksan	 Hasil fraksi 3 kali replikasi	 Hasil fraksi n-heksan kemudian di rotary evaporator
 Setelah di rotary evaporator, fraksi n-heksan kemudian diuapkan di atas penangas	 Fraksi n-heksan ditimbang	 Proses fraksinasi kloroform

Lampiran 9. Proses Pembuatan Fraksinasi Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak (Lanjutan)

 Hasil fraksi 3 kal replikasi	 Hasil fraksi kloroform kemudian di rotary evaporator	 Setelah di rotary evaporator, fraksi kloroform kemudian diuapkan di atas penangas
 Fraksi kloroform ditimbang	 Fraksi air diuapkan di atas penangas	 Fraksi air ditimbang

Lampiran 10. Perhitungan Larutan Induk DPPH

Konsentrasi DPPH 40 ppm

40 ppm = $\frac{mg}{L} = \frac{4\ mg}{0{,}1\ L}$

= 40 ppm

Lampiran 11. Perhitungan Seri Konsentrasi Vitamin C 100 ppm

Konsentrasi 100 ppm = $\frac{mg}{L} = \frac{10mg}{0.1\ L}$

= 100 ppm

Dibuat Seri Larutan Konsentrasi Vitamin C 100 ppm

Rumus = V_1 x C_1 = V_2 x C_2

1. Konsentrasi 2 ppm

V_1 x 100 ppm = 10 mL x 2 ppm

V_1 x 100 ppm = 20 ppm / mL

V_1 = $\frac{20\ ppm/mL}{100\ ppm} = 0{,}2\ mL$

2. Konsentrasi 4 ppm

V_1 x 100 ppm = 10 mL x 4 ppm

V_1 x 100 ppm = 40 ppm / mL

V_1 = $\frac{40\ ppm/mL}{100\ ppm} = 0{,}4\ mL$

3. Konsentrasi 6 ppm

V_1 x 100 ppm = 10 mL x 6 ppm

V_1 x 100 ppm = 60 ppm / mL

V_1 = $\frac{60\ ppm/mL}{100\ ppm} = 0{,}6\ mL$

4. Konsentrasi 8 ppm

V_1 x 100 ppm = 10 mL x 8 ppm

V_1 x 100 ppm = 80 ppm / mL

V_1 = $\frac{80\ ppm/mL}{100\ ppm} = 0{,}8\ mL$

5. Konsentrasi 10 ppm

V_1 x 100 ppm = 10 mL x 10 ppm

V_1 x 100 ppm = 20 ppm / mL

V_1 = $\frac{20\ ppm/mL}{100\ ppm} = 0{,}2\ mL$

Lampiran 12. Perhitungan Larutan Seri Fraksi Air 100 ppm

Konsentrasi 1000 ppm = $\frac{mg}{L} = \frac{10\ mg}{0.1\ L}$
= 100 ppm

Dibuat Larutan Seri Konsentrasi Fraksi Air 100 ppm

1. **Konsentrasi 20 ppm**

   V_1 x 1000 ppm = 10 mL x 200 ppm

   V_1 x 1000 ppm = 2000 ppm / mL

   V_1 = $\frac{2000\ ppm/mL}{1000\ ppm} = 2\ mL$

2. **Konsentrasi 40 ppm**

   V_1 x 1000 ppm = 10 mL x 400 ppm

   V_1 x 1000 ppm = 4000 ppm / mL

   V_1 = $\frac{4000\ ppm/mL}{1000\ ppm} = 4\ mL$

3. **Konsentrasi 60 ppm**

   V_1 x 1000 ppm = 10 mL x 600 ppm

   V_1 x 1000 ppm = 6000 ppm / mL

   V_1 = $\frac{6000\ ppm/mL}{1000\ ppm} = 6\ mL$

4. **Konsentrasi 80 ppm**

   V_1 x 1000 ppm = 10 mL x 800 ppm

   V_1 x 1000 ppm = 8000 ppm / mL

   V_1 = $\frac{8000\ ppm/mL}{1000\ ppm} = 8\ mL$

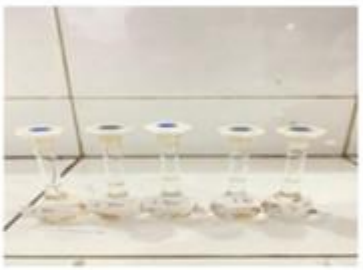
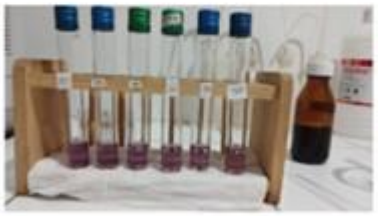
5. **Konsentrasi 1000 ppm**

   Diambil dari larutan stok 10 mL

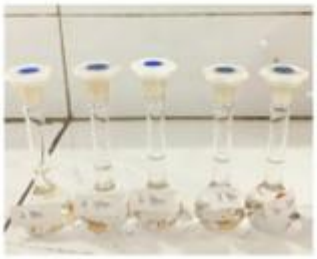
Lampiran 13. Pembuatan Larutan Induk DPPH 40 ppm

 Serbuk DPPH ditimbang sebanyak 4 mg dan dilarutkan dalam 4 tetes DMSO	 Larutan dimasukkan kedalam labu ukur dan ditambahkan etanol hingga tanda batas

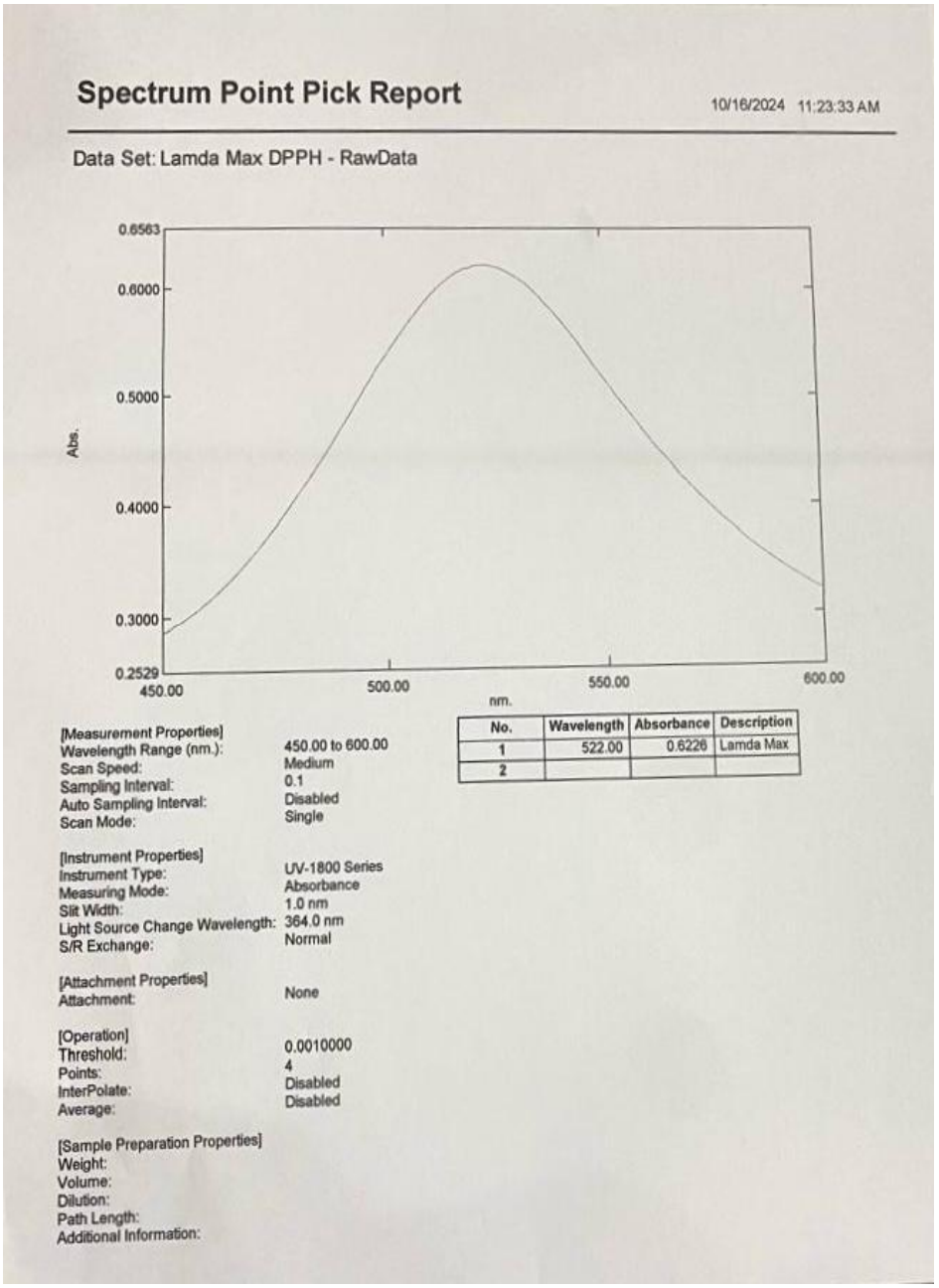
Lampiran 14. Pembuatan Larutan Induk dan Seri Vitamin C

 Penimbangan Vitamin C 10 mg, dilarutkan dengan etanol 70%	 Larutan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan dicukupkan volumenya dengan etanol hingga tanda batas
 Larutan induk fraksi dipipet sebanyak 0,2 mL, 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL, dan 1 mL untuk dibuat larutan seri	 Masing-masing larutan yang telah dipipet dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan dibuat larutan seri konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm
 Masing-masing larutan seri dimasukkan kedalam tabung reaksi sebanyak 1 mL + 2 mL dpph. Kemudian diinkubasi selama 30 menit	 Hasil perendaman radikal DPPH terhadap Vitamin C setelah diinkubasi selama 30 menit

Lampiran 15. Pembuatan Larutan Seri dan Fraksi Air

 Penimbangan fraksi air 10 mg, dilarutkan dengan etanol 70%	 Larutan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan dicukupkan volumenya dengan etanol hingga tanda batas
 Larutan induk fraksi dipipet sebanyak 2 mL, 4 mL, 6 mL, 8 mL, dan 10 mL untuk dibuat larutan seri	 Masing-masing larutan yang telah dipipet dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan dibuat larutan seri konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, dan 100 ppm
 Masing-masing larutan seri dimasukkan kedalam tabung reaksi sebanyak 1 mL + 2 mL dpph. Kemudian diinkubasi selama 30 menit	 Hasil perendaman radikal DPPH terhadap fraksi air setelah diinkubasi selama 30 menit

Lampiran 16. Maksimum Blanko



Spectrum Point Pick Report

10/16/2024 11:23:33 AM

Data Set: Lamda Max DPPH - RawData

No.	Wavelength	Absorbance	Description
1	522.00	0.6226	Lamda Max
2			

[Measurement Properties]
Wavelength Range (nm.): 450.00 to 600.00
Scan Speed: Medium
Sampling Interval: 0.1
Auto Sampling Interval: Disabled
Scan Mode: Single

[Instrument Properties]
Instrument Type: UV-1800 Series
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 1.0 nm
Light Source Change Wavelength: 364.0 nm
S/R Exchange: Normal

[Attachment Properties]
Attachment: None

[Operation]
Threshold: 0.0010000
Points: 4
InterPolate: Disabled
Average: Disabled

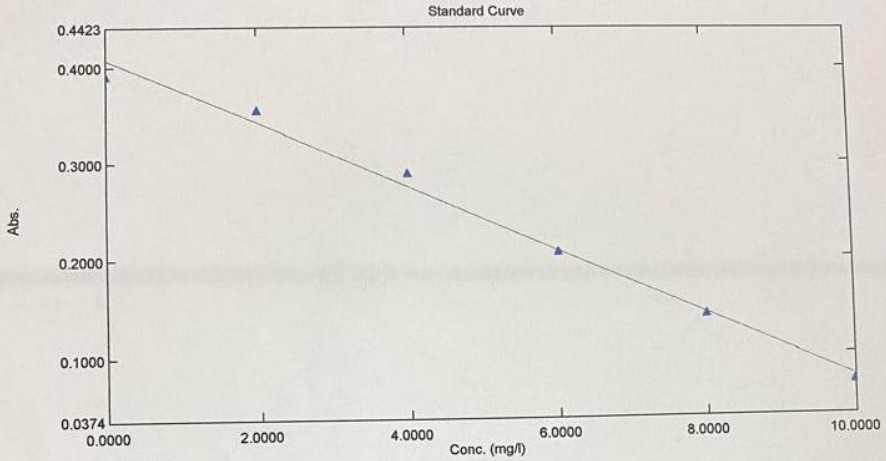
[Sample Preparation Properties]
Weight:
Volume:
Dilution:
Path Length:
Additional Information:

Lampiran 17. Konsentrasi Vitamin C Replikasi I

Standard Table Report

10/16/2024 11:45:14 AM

File Name: G:\SPEKTRO\SPEKTRO 2024\Pak Eka Siswanto\Antioksidan\Vitamin C\Vitamin C 1.pho



y = - 0.03317 x + 0.40853
Correlation Coefficient r2 = 0.99094

Standard Table

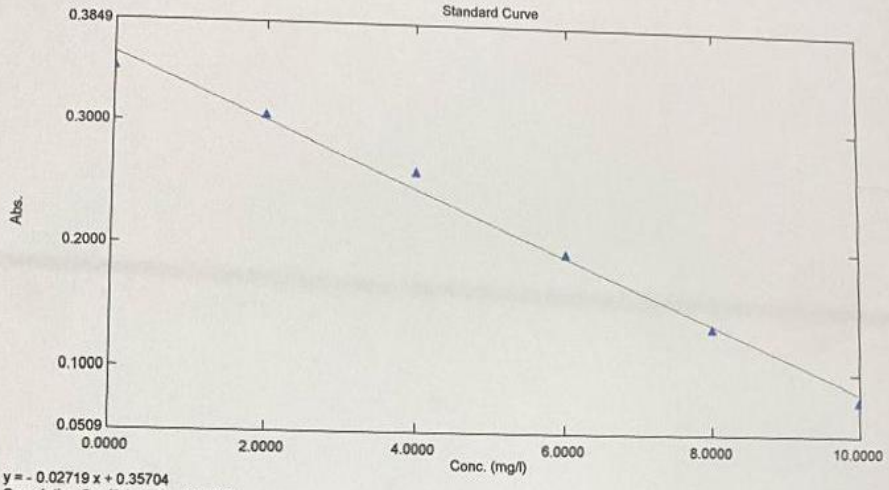
	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL522.0	Wgt.Factor	Comments
1	Vitamin C 0	Std-Repeat		0.0000	0.3910	1.0000	
2	Vitamin C 0-2	Std-Repeat		0.0000	0.3910	1.0000	
3	Vitamin C 0-Avg	Average		0.0000	0.3910	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
4	Vitamin C 1	Std-Repeat		2.0000	0.3550	1.0000	
5	Vitamin C 1-2	Std-Repeat		2.0000	0.3554	1.0000	
6	Vitamin C 1-Avg	Average		2.0000	0.3552	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
7	Vitamin C 2	Std-Repeat		4.0000	0.2895	1.0000	
8	Vitamin C 2-2	Std-Repeat		4.0000	0.2896	1.0000	
9	Vitamin C 2-Avg	Average		4.0000	0.2896	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
10	Vitamin C 3	Std-Repeat		6.0000	0.2074	1.0000	
11	Vitamin C 3-2	Std-Repeat		6.0000	0.2073	1.0000	
12	Vitamin C 3-Avg	Average		6.0000	0.2074	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
13	Vitamin C 4	Std-Repeat		8.0000	0.1417	1.0000	
14	Vitamin C 4-2	Std-Repeat		8.0000	0.1415	1.0000	
15	Vitamin C 4-Avg	Average		8.0000	0.1416	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
16	Vitamin C 5	Std-Repeat		10.0000	0.0712	1.0000	
17	Vitamin C 5-2	Std-Repeat		10.0000	0.0711	1.0000	
18	Vitamin C 5-Avg	Average		10.0000	0.0711	1.0000	Avg of preceding 2 Samples

Lampiran 18. Konsentrasi Vitamin C Replikasi II

Standard Table Report

10/16/2024 04:22:09 PM

File Name: G:\SPEKTRO\SPEKTRO 2024\Pak Eka Siswanto\Antioksidan\Vitamin C\Vitamin C 3.pho



y = - 0.02719 x + 0.35704
Correlation Coefficient r2 = 0.99173

Standard Table

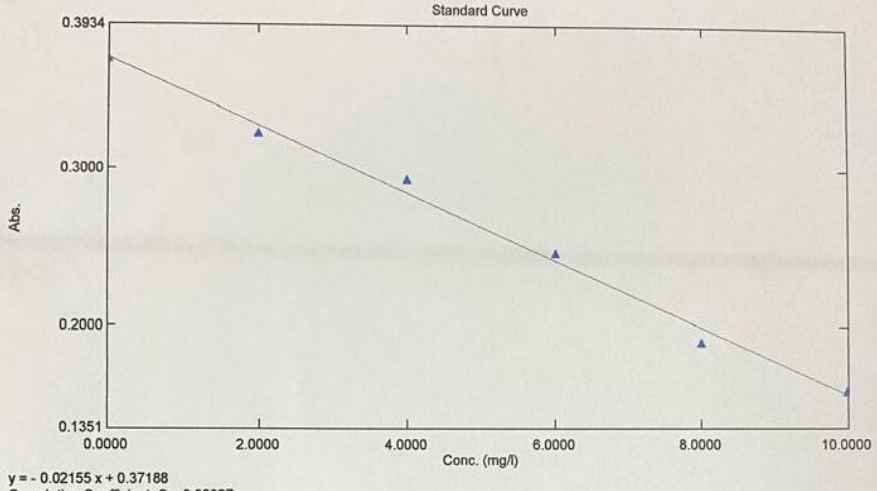
	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL522.0	Wgt.Factor	Comments
1	Vitamin C 0	Std-Repeat		0.0000	0.3447	1.0000	
2	Vitamin C 0-2	Std-Repeat		0.0000	0.3446	1.0000	
3	Vitamin C 0-Avg	Average		0.0000	0.3446	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
4	Vitamin C 1	Std-Repeat		2.0000	0.3064	1.0000	
5	Vitamin C 1-2	Std-Repeat		2.0000	0.3065	1.0000	
6	Vitamin C 1-Avg	Average		2.0000	0.3064	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
7	Vitamin C 2	Std-Repeat		4.0000	0.2626	1.0000	
8	Vitamin C 2-2	Std-Repeat		4.0000	0.2626	1.0000	
9	Vitamin C 2-Avg	Average		4.0000	0.2626	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
10	Vitamin C 3	Std-Repeat		6.0000	0.1972	1.0000	
11	Vitamin C 3-2	Std-Repeat		6.0000	0.1972	1.0000	
12	Vitamin C 3-Avg	Average		6.0000	0.1972	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
13	Vitamin C 4	Std-Repeat		8.0000	0.1369	1.0000	
14	Vitamin C 4-2	Std-Repeat		8.0000	0.1369	1.0000	
15	Vitamin C 4-Avg	Average		8.0000	0.1369	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
16	Vitamin C 5	Std-Repeat		10.0000	0.0788	1.0000	
17	Vitamin C 5-2	Std-Repeat		10.0000	0.0788	1.0000	
18	Vitamin C 5-Avg	Average		10.0000	0.0788	1.0000	Avg of preceding 2 Samples

Lampiran 19. Konsentrasi Vitamin C Replikasi III

Standard Table Report

10/16/2024 02:58:31 PM

File Name: G:\SPEKTRO\SPEKTRO 2024\Pak Eka Siswanto\Antioksidan\Vitamin C\Vitamin C 2.pho



y = - 0.02155 x + 0.37188
Correlation Coefficient r2 = 0.99327

Standard Table

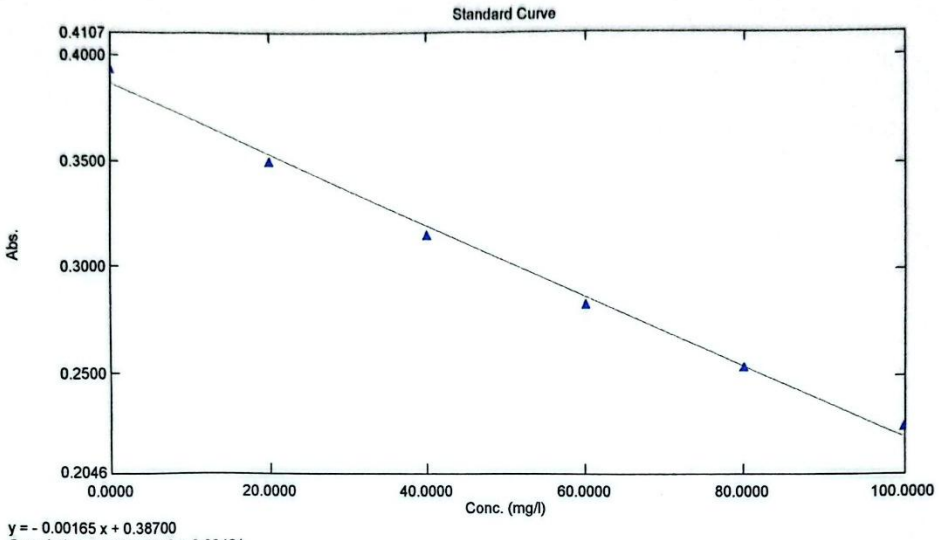
	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL522.0	Wgt.Factor	Comments
1	Vitamin C 0	Std-Repeat		0.0000	0.3707	1.0000	
2	Vitamin C 0-2	Std-Repeat		0.0000	0.3707	1.0000	
3	Vitamin C 0-Avg	Average		0.0000	0.3707	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
4	Vitamin C 1	Std-Repeat		2.0000	0.3237	1.0000	
5	Vitamin C 1-2	Std-Repeat		2.0000	0.3236	1.0000	
6	Vitamin C 1-Avg	Average		2.0000	0.3237	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
7	Vitamin C 2	Std-Repeat		4.0000	0.2945	1.0000	
8	Vitamin C 2-2	Std-Repeat		4.0000	0.2945	1.0000	
9	Vitamin C 2-Avg	Average		4.0000	0.2945	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
10	Vitamin C 3	Std-Repeat		6.0000	0.2476	1.0000	
11	Vitamin C 3-2	Std-Repeat		6.0000	0.2471	1.0000	
12	Vitamin C 3-Avg	Average		6.0000	0.2473	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
13	Vitamin C 4	Std-Repeat		8.0000	0.1900	1.0000	
14	Vitamin C 4-2	Std-Repeat		8.0000	0.1902	1.0000	
15	Vitamin C 4-Avg	Average		8.0000	0.1901	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
16	Vitamin C 5	Std-Repeat		10.0000	0.1589	1.0000	
17	Vitamin C 5-2	Std-Repeat		10.0000	0.1583	1.0000	
18	Vitamin C 5-Avg	Average		10.0000	0.1586	1.0000	Avg of preceding 2 Samples

Lampiran 20. Konsentrasi Fraksi Air Replikasi I

Standard Table Report

10/22/2024 12:47:18 PM

File Name: G:\SPEKTRO\SPEKTRO 2024\Pak Eka Siswanto\Antioksidan\Fraksi Air\Bawang Dayak 3.pho



y = - 0.00165 x + 0.38700
Correlation Coefficient r2 = 0.99461

Standard Table

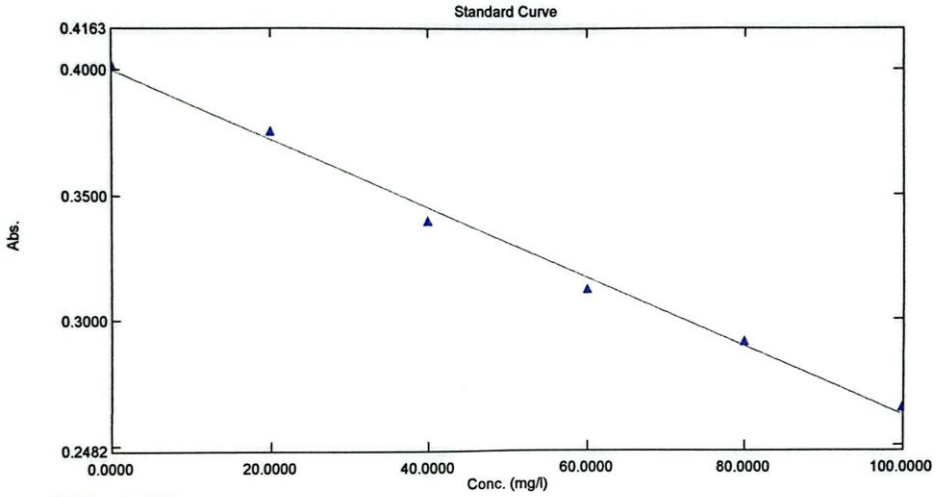
	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL522.0	Wgt.Factor	Comments
1	Bawang Dayak 0	Std-Repeat		0.0000	0.3935	1.0000	
2	Bawang Dayak 0-2	Std-Repeat		0.0000	0.3936	1.0000	
3	Bawang Dayak 0-Avg	Average		0.0000	0.3936	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
4	Bawang Dayak 1	Std-Repeat		20.0000	0.3505	1.0000	
5	Bawang Dayak 1-2	Std-Repeat		20.0000	0.3506	1.0000	
6	Bawang Dayak 1-Avg	Average		20.0000	0.3505	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
7	Bawang Dayak 2	Std-Repeat		40.0000	0.3169	1.0000	
8	Bawang Dayak 2-2	Std-Repeat		40.0000	0.3168	1.0000	
9	Bawang Dayak 2-Avg	Average		40.0000	0.3169	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
10	Bawang Dayak 3	Std-Repeat		60.0000	0.2842	1.0000	
11	Bawang Dayak 3-2	Std-Repeat		60.0000	0.2843	1.0000	
12	Bawang Dayak 3-Avg	Average		60.0000	0.2843	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
13	Bawang Dayak 4	Std-Repeat		80.0000	0.2543	1.0000	
14	Bawang Dayak 4-2	Std-Repeat		80.0000	0.2544	1.0000	
15	Bawang Dayak 4-Avg	Average		80.0000	0.2544	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
16	Bawang Dayak 5	Std-Repeat		100.0000	0.2263	1.0000	
17	Bawang Dayak 5-2	Std-Repeat		100.0000	0.2261	1.0000	
18	Bawang Dayak 5-Avg	Average		100.0000	0.2262	1.0000	Avg of preceding 2 Samples

Lampiran 21. Konsentrasi Fraksi Air Replikasi II

Standard Table Report

10/22/2024 11:03:44 AM

File Name: G:\SPEKTRO\SPEKTRO 2024\Pak Eka Siswanto\Antioksidan\Fraksi Air\Bawang Dayak 2.pho



y = - 0.00138 x + 0.40016
Correlation Coefficient r2 = 0.99453

Standard Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL522.0	Wgt.Factor	Comments
1	Bawang Dayak 0	Std-Repeat		0.0000	0.4023	1.0000	
2	Bawang Dayak 0-2	Std-Repeat		0.0000	0.4023	1.0000	
3	Bawang Dayak 0-Avg	Average		0.0000	0.4023	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
4	Bawang Dayak 1	Std-Repeat		20.0000	0.3755	1.0000	
5	Bawang Dayak 1-2	Std-Repeat		20.0000	0.3756	1.0000	
6	Bawang Dayak 1-Avg	Average		20.0000	0.3756	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
7	Bawang Dayak 2	Std-Repeat		40.0000	0.3398	1.0000	
8	Bawang Dayak 2-2	Std-Repeat		40.0000	0.3398	1.0000	
9	Bawang Dayak 2-Avg	Average		40.0000	0.3398	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
10	Bawang Dayak 3	Std-Repeat		60.0000	0.3126	1.0000	
11	Bawang Dayak 3-2	Std-Repeat		60.0000	0.3126	1.0000	
12	Bawang Dayak 3-Avg	Average		60.0000	0.3126	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
13	Bawang Dayak 4	Std-Repeat		80.0000	0.2917	1.0000	
14	Bawang Dayak 4-2	Std-Repeat		80.0000	0.2916	1.0000	
15	Bawang Dayak 4-Avg	Average		80.0000	0.2916	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
16	Bawang Dayak 5	Std-Repeat		100.0000	0.2647	1.0000	
17	Bawang Dayak 5-2	Std-Repeat		100.0000	0.2648	1.0000	
18	Bawang Dayak 5-Avg	Average		100.0000	0.2648	1.0000	Avg of preceding 2 Samples

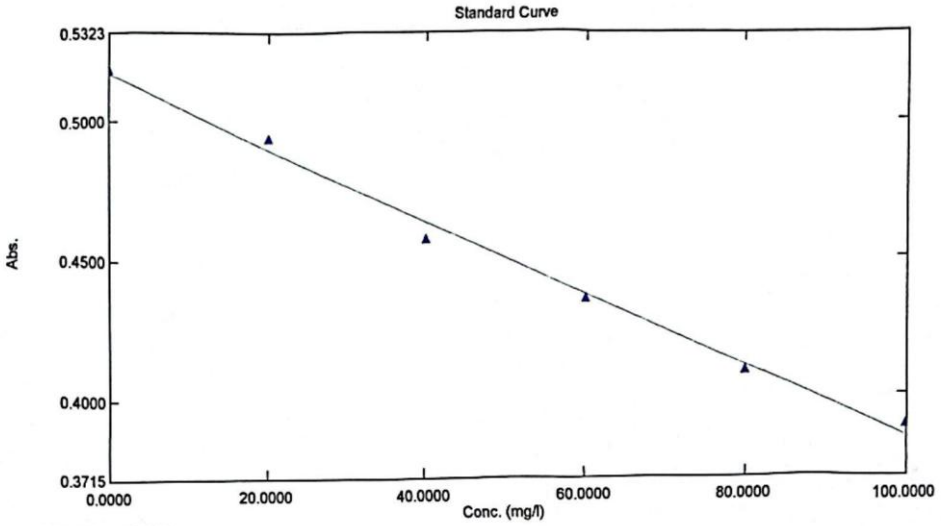
Lampiran 22. Konsentrasi Fraksi Air Replikasi III

Amaliya Fitry Pachmayani

Standard Table Report

10/18/2024 01:55:18 PM

File Name: G:\SPEKTRO\SPEKTRO 2024\Pak Eka Siswanto\Antioksidan\Fraksi Air\Bawang Dayak 1.pho



y = - 0.00133 x + 0.51738
Correlation Coefficient r2 = 0.99307

Standard Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL522.0	Wgt.Factor	Comments
1	Bawang Dayak 0	Std-Repeat		0.0000	0.5189	1.0000	
2	Bawang Dayak 0-2	Std-Repeat		0.0000	0.5188	1.0000	
3	Bawang Dayak 0-Avg	Average		0.0000	0.5189	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
4	Bawang Dayak 1	Std-Repeat		20.0000	0.4951	1.0000	
5	Bawang Dayak 1-2	Std-Repeat		20.0000	0.4951	1.0000	
6	Bawang Dayak 1-Avg	Average		20.0000	0.4951	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
7	Bawang Dayak 2	Std-Repeat		40.0000	0.4582	1.0000	
8	Bawang Dayak 2-2	Std-Repeat		40.0000	0.4581	1.0000	
9	Bawang Dayak 2-Avg	Average		40.0000	0.4582	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
10	Bawang Dayak 3	Std-Repeat		60.0000	0.4358	1.0000	
11	Bawang Dayak 3-2	Std-Repeat		60.0000	0.4360	1.0000	
12	Bawang Dayak 3-Avg	Average		60.0000	0.4359	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
13	Bawang Dayak 4	Std-Repeat		80.0000	0.4092	1.0000	
14	Bawang Dayak 4-2	Std-Repeat		80.0000	0.4091	1.0000	
15	Bawang Dayak 4-Avg	Average		80.0000	0.4092	1.0000	Avg of preceding 2 Samples
16	Bawang Dayak 5	Std-Repeat		100.0000	0.3892	1.0000	
17	Bawang Dayak 5-2	Std-Repeat		100.0000	0.3892	1.0000	
18	Bawang Dayak 5-Avg	Average		100.0000	0.3892	1.0000	Avg of preceding 2 Samples

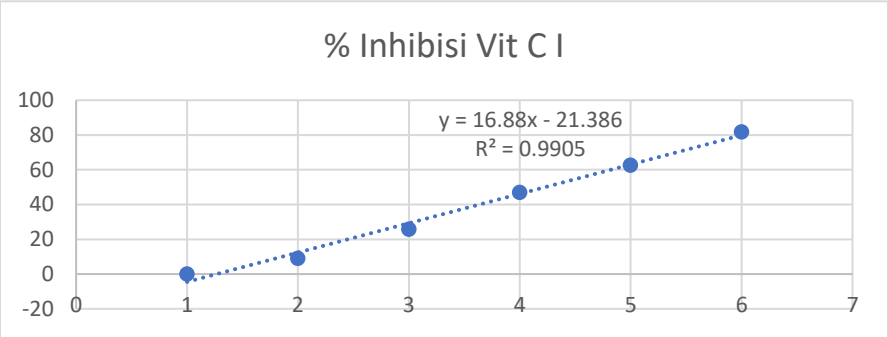
No	Konsentrasi	Absorbansi		Persen Inhibisi (%)	Persamaan Regresi Linear	IC_{50} (ppm)
		Blanko	Sampel			
1.	2 ppm	0.39	0.355	8.9743	y = 16.88x –21.386 R^2 = 0.9905	4.229
2.	4 ppm		0.289	25.8974		
3.	6 ppm		0.207	46.923		
4.	8 ppm		0.146	62.5641		
5.	10 ppm		0.071	81.7984		

Replikasi II Vitamin C						
No	Konsentrasi	Absorbansi		Persen Inhibisi (%)	Persamaan Regresi Linear	IC_{50} (ppm)
		Blanko	Sampel			
1.	2 ppm	0.344	0.306	11.0465	y = 15.822x – 19.476 R^2 = 0.9916	4.391
2.	4 ppm		0.262	23.8372		
3.	6 ppm		0.197	42.7325		
4.	8 ppm		0.136	60.4651		
5.	10 ppm		0.078	77.3255		

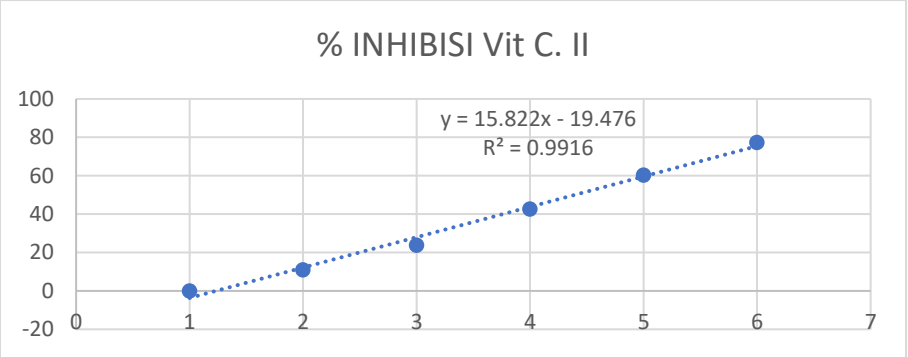
Replikasi III Vitamin C						
No	Konsentrasi	Absorbansi		Persen Inhibisi (%)	Persamaan Regresi Linear	IC_{50} (ppm)
		Blanko	Sampel			
1.	2 ppm	0.37	0.323	12.7027	y = 11.629x – 11.964 R^2 = 0.9934	5.328
2.	4 ppm		0.294	20.5405		
3.	6 ppm		0.247	33.2432		
4.	8 ppm		0.19	48.6486		
5.	10 ppm		0.158	57.2972		

Lampiran 24. Persen (%) Inhibisi Vitamin C

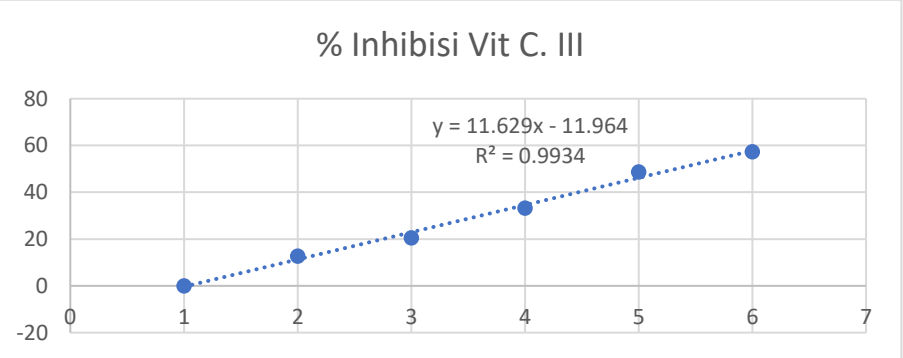
Vitamin C Replikasi I



Vitamin C Replikasi II



Vitamin C Replikasi III



Replikasi I

A. Perhitungan % Inhibisi Viamin C

1. Konsentrasi 2 ppm $= \frac{0,39-0,355}{0,39} x\ 100\% = 8,9743\ \%$
2. Konsentrasi 4 ppm $= \frac{0,39-0,289}{0,39} x\ 100\% = 25,8974\ \%$
3. Konsentrasi 6 ppm $= \frac{0,39-0,207}{0,39} x\ 100\% = 46,923\ \%$
4. Konsentrasi 8 ppm $= \frac{0,39-0,146}{0,39} x\ 100\% = 62,5641\ \%$
5. Konsentrasi 10 ppm $= \frac{0,39-0,071}{0,39} x\ 100\% = 81,7948\ \%$

B. Perhitungan IC_{50} Vitamin C

y = bx + a

y = 16,88x – 21,386

50 = 16,88x – 21,386

50 + 21,386 = 16,88

x $= \frac{71,386}{16,88}$

= 4, 229 ppm

Replikasi II

A. Perhitungan % Inhibisi Viamin C

1. Konsentrasi 2 ppm $= \frac{0,344-0,306}{0,344} x\ 100\% = 11,0465\ \%$
2. Konsentrasi 4 ppm $= \frac{0,344-0,262}{0,344} x\ 100\% = 23,8372\ \%$
3. Konsentrasi 6 ppm $= \frac{0,344-0,197}{0,344} x\ 100\% = 42,7325\ \%$
4. Konsentrasi 8 ppm $= \frac{0,344-0,136}{0,344}\ x\ 100\% = 60,4651\ \%$
5. Konsentrasi 10 ppm $= \frac{0,344-0,078}{0,344}\ x\ 100\% = 77,3255\ \%$

B. Perhitungan IC_{50} Vitamin C

y = bx + a

y = 15,822x – 19,476

50 = 15,822x – 19,476

50 + 19, 476 = 15,822

x $= \frac{69,476}{15,822}$

= 4,391 ppm

Replikasi III

A. Perhitungan % Inhibisi Viamin C

1. Konsentrasi 2 ppm $= \frac{0,37-0,323}{0,37} x\ 100\% = 12,7027\ \%$
2. Konsentrasi 4 ppm $= \frac{0,37-294}{0,37} x\ 100\% = 32,7027\ \%$
3. Konsentrasi 6 ppm $= \frac{0,37-0,247}{0,37} x\ 100\% = 38,6486\ \%$
4. Konsentrasi 8 ppm $= \frac{0,37-0,19}{0,37}\ x\ 100\% = 48,6486\ \%$
5. Konsentrasi 10 ppm = $\frac{0,37-0,158}{0,37}\ x\ 100\%\ = 57,2972\ \%$

B. Perhitungan IC_{50} Vitamin C

y = bx + a

y = 11,629x – 11,964

50 = 11,629x –11,964

50 + 11,964 = 11,629

x $= \frac{61,964}{11,629}$

= 5,328 ppm

Lampiran 25. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Air dengan DPPH

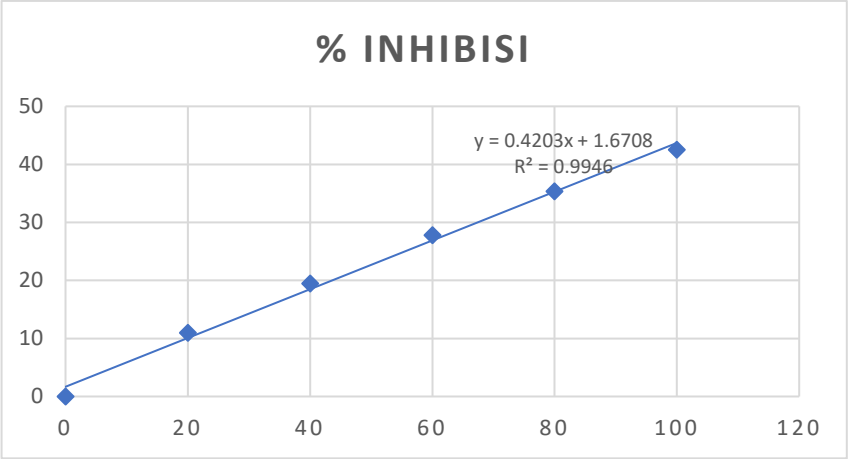
Replikasi I Fraksi Air						
No	**Konsentrasi**	**Absorbansi**		**Persen Inhibisi (%)**	**Persamaan Regresi Linear**	**IC_{50} (ppm)**
		Blanko	**Sampel**			
1.	20 ppm	0.3936	0.3505	10.9502	y = 0.4203x + 1.6708 R^2 = 0.9946	114.9659
2.	40 ppm		0.3169	19.4867		
3.	60 ppm		0.2843	27.7693		
4.	80 ppm		0.2544	35.3658		
5.	100 ppm		0.2262	42.5304		

Replikasi II Fraksi Air						
No	**Konsentrasi**	**Absorbansi**		**Persen Inhibisi (%)**	**Persamaan Regresi Linear**	**IC_{50} (ppm)**
		Blanko	**Sampel**			
1.	20 ppm	0.4023	0.3756	6.6368	y = 0.3433x + 0.5303 R^2 = 0.9945	144.1004
2.	40 ppm		0.3398	15.5356		
3.	60 ppm		0.3126	22.2967		
4.	80 ppm		0.2916	27.5167		
5.	100 ppm		0.2648	34.1784		

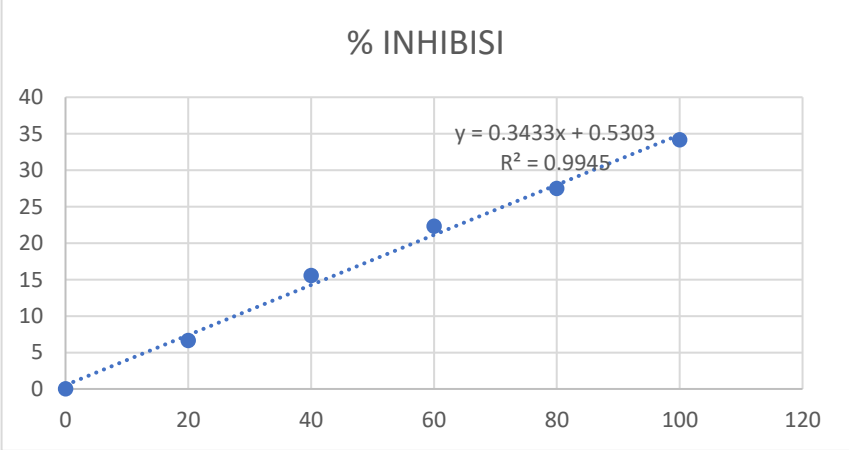
Replikasi III Fraksi Air						
No	**Konsentrasi**	**Absorbansi**		**Persen Inhibisi (%)**	**Persamaan Regresi Linear**	**IC_{50} (ppm)**
		Blanko	**Sampel**			
1.	20 ppm	0,5189	0.4951	4.5866	y = 0.2556x + 0.2882 R^2 = 0.9931	194.4906
2.	40 ppm		0.4582	11.6978		
3.	60 ppm		0.4389	15.9953		
4.	80 ppm		0.4092	21.1408		
5.	100 ppm		0.3892	24.9951		

Lampiran 26. Persen (%) Inhibisi Fraksi Air

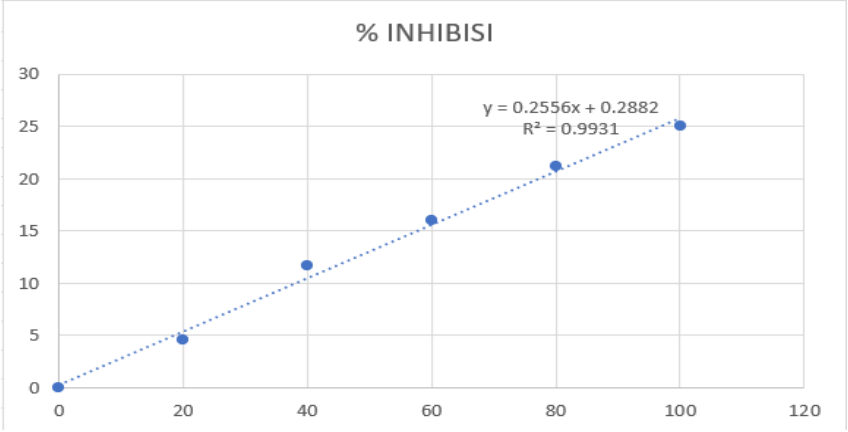
Faksi Air Replikasi I



Fraksi Air Replikasi II



Fraksi Air Replikasi III



Replikasi I

A. Perhitungan % Inhibisi Fraksi Air

1. Konsentrasi 20 ppm $= \frac{0,3936-0,3505}{0,3936}$ x $100\% = 10,9502\ \%$
2. Konsentrasi 40 ppm $= \frac{0,3936-0,3169}{0,3936} x\ 100\% = 19,4867\ \%$
3. Konsentrasi 60 ppm $= \frac{0,3936-0,2843}{0,3936} x\ 100\% = 27,7693\ \%$
4. Konsentrasi 80 ppm $= \frac{0,3936-0,2544}{0,3936}\ x\ 100\% = 35,3658\ \%$
5. Konsentrasi 100 ppm = $\frac{0,3936-0,2262}{0,3936}\ x\ 100\% = 42,5304\ \%$

B. Perhitungan IC_{50} Fraksi Air

y = bx + a

y = 0,4203x + 1,6708

50 = 0,4203x + 1,6708

50 - 1,6708 = 0,4203

x $= \frac{48,3202}{0,4203}$

= 114, 9659 ppm

Replikasi II

A. Perhitungan % Inhibisi Fraksi Air

1. Konsentrasi 20 ppm $= \frac{0,4023-0,3756}{0,4023} x\ 100\% = 6,6368\ \%$
2. Konsentrasi 40 ppm $= \frac{0,4023-0,3398}{0,4023} x\ 100\% = 15,5356\ \%$
3. Konsentrasi 60 ppm $= \frac{0,4023-0,3126}{0,4023} x\ 100\% = 22,2967\ \%$
4. Konsentrasi 80 ppm $= \frac{0,4023-0,2916}{0,4023} x\ 100\% = 27,5167\ \%$
5. Konsentrasi 100 ppm $= \frac{0,4023-0,2648}{0,4023} x\ 100\% = 34,1784\ \%$

B. Perhitungan IC_{50} Fraksi Air

y = bx + a

y = 0,3433x + 0,5303

50 = 0,3433x + 0,5303

50 - 1,5303 = 0,3433

x $= \frac{49,4697}{0,3433}$

= 144,1004 ppm

Replikasi III

A. Perhitungan % Inhibisi Fraksi Air

1. Konsentrasi 20 ppm $= \frac{0.5189-0,951}{0.5189} x\ 100\% = 4.5866\ \%$
2. Konsentrasi 40 ppm $= \frac{0.5189-0.4582}{0.5189} x\ 100\% = 11.6978\ \%$
3. Konsentrasi 60 ppm $= \frac{0.5189-0.4359}{0.5189} x\ 100\% = 15.9953\ \%$
4. Konsentrasi 80 ppm $= \frac{0.5189-0.4092}{0.5189}\ x\ 100\% = 21.1408\ \%$
5. Konsentrasi 100 ppm $= \frac{0.5189-0.3892}{0.5189}\ x\ 100\% = 24.9951\ \%$

B. Perhitungan IC_{50} Fraksi Air

y = bx + a

y = 0.2556x + 0.2882

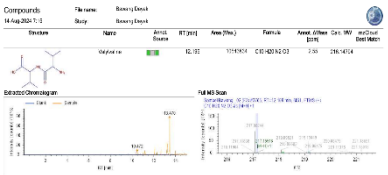
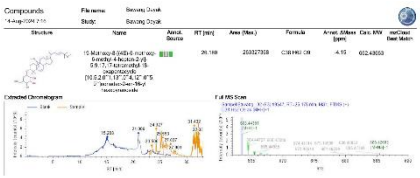
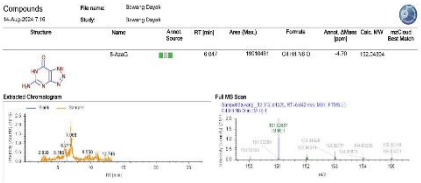
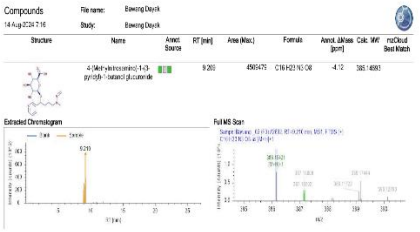
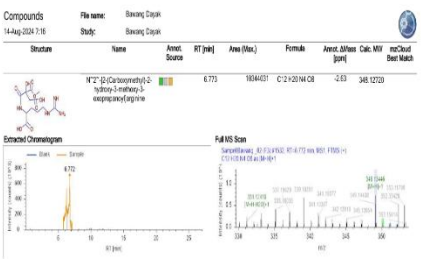
50 = 0.2556x + 0.2882

50 – 0.2882 = 0.2556

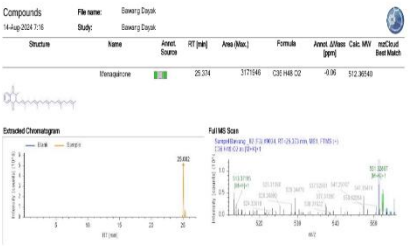
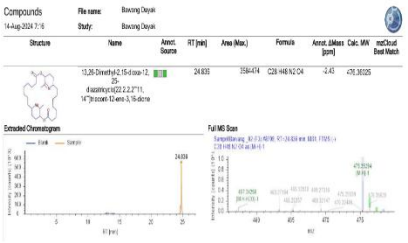
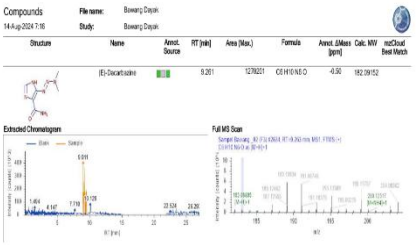
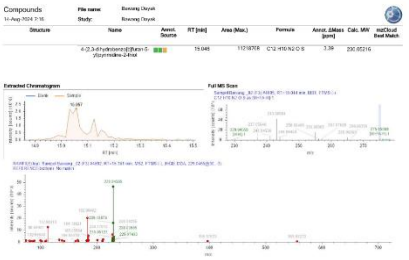
x $= \frac{49.7118}{0.2556}$

= 194.4906 ppm

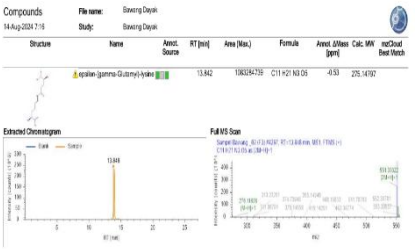
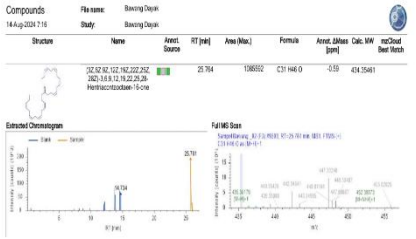
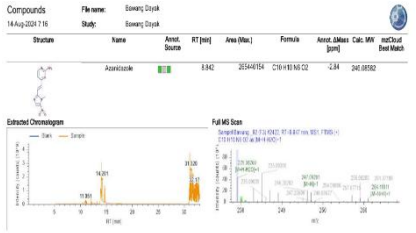
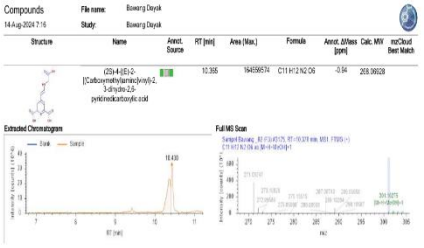
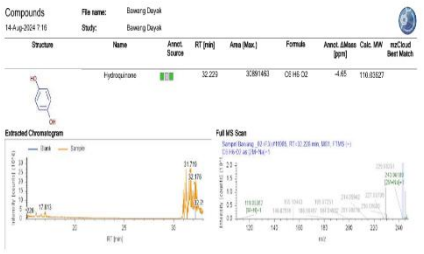
Lampiran 27. Hasil Profil Metabolit MenggunakanAlat LC-HRMS

No.	Nama Senyawa	Golongan Senyawa	Gambar
1.	Valylvaline	Dipeptida	
2.	19-Methoxy-8-[(4E)-6-methoxy-6methyl-4-hepten-2-yl]-5,9,17,17-tetramethyl-18-oxapentacyclo [10.5.2.0˜1,13˜.0˜4,12˜.0˜5,9˜]nonadec-2-en-16-yl hexopyranoside	Glikosida	
3.	8-AzaG	Analog Purin	
4.	4-(Methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanol glucuronide	Metabolit Glukuronidasi	
5.	Zanoterone	Steroid	
6.	N˜2˜-[2-Carboxymethyl)-2-hydroxy-3-methoxy-3-oxopropanoyl]arginine	Arginin	

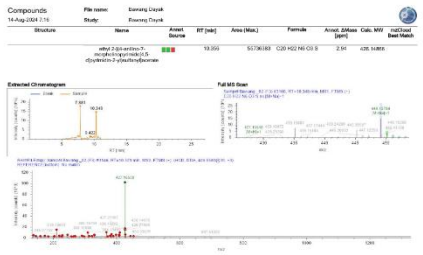
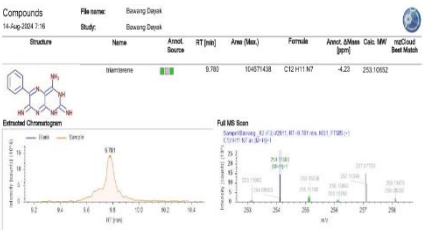
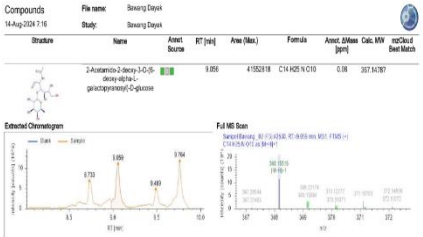
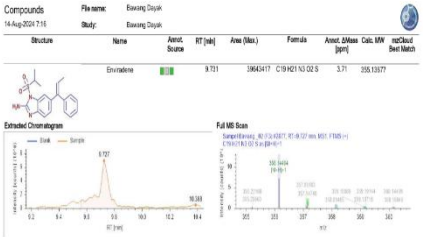
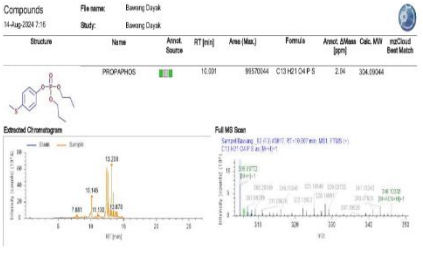
Lampiran 27. Hasil Profil Metabolite Menggunakan LC-HRMS (lanjutan)

No.	Nama Senyawa	Golongan Senyawa	Gambar
7.	Menaquinone	Vitamin K2	
8.	13,26-Dimethyl-2,15-dioxa-12,25-diazatricyclo[22.2.2.2˜11,14˜]triacont-12-ene-3,16-dione	Heterosiklik	
9.	Rhizocticin B	Antibiotik	
10.	Phosphocreatine	Fosfagen	
11.	4-(2,3-dihydrobenzo[b]furan-5-yl)pyrimidine-2-thiol	Heterosiklik	

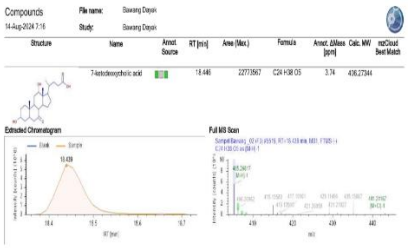
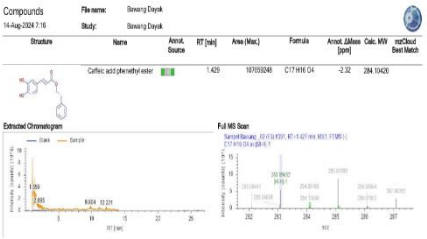
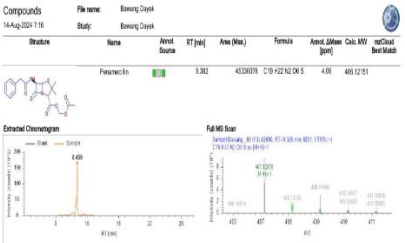
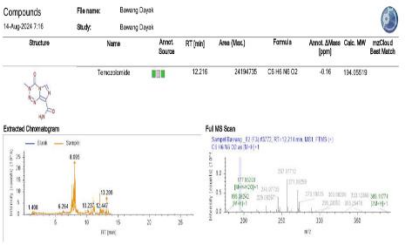
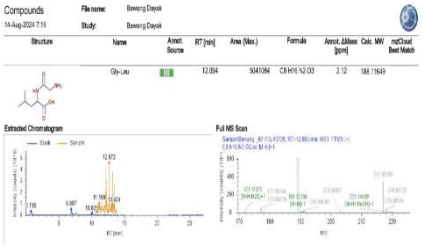
Lampiran 27. Hasil Profil Metabolite Menggunakan LC-HRMS (lanjutan)

No.	Nama Senyawa	Golongan Senyawa	Gambar
12.	epsilon-(gamma-Glutamuyl)-lysine	Dipeptida	
13.	(3Z,6Z,9Z,12Z,19Z,22Z,25Z,28Z)-3,6,9,12,19,22,25,28-Hentriacontactaen-16-one	Poliena	
14.	Azanidazole	Nitromidazole	
15.	(2S)-4-{(4E)-2[(Carboxymethyl)amino]vinyl}-2,3-dihydro-2,6-pyridinedicarboxylic acid	Dihidropiridin	
16.	Hydroquinone	Fenolik	

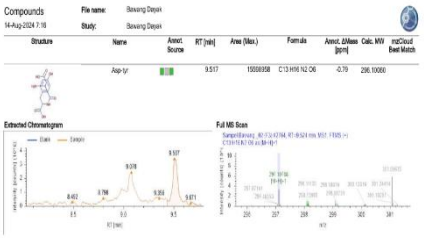
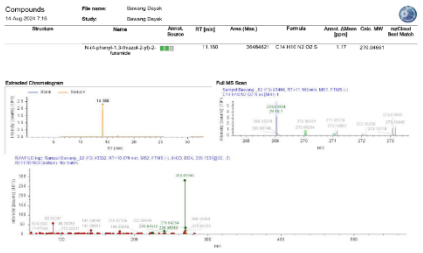
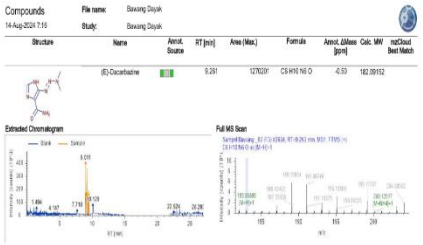
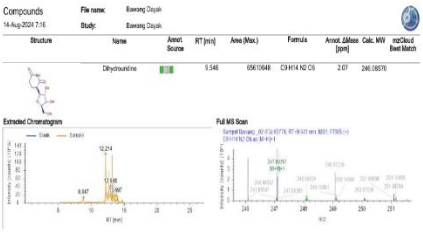
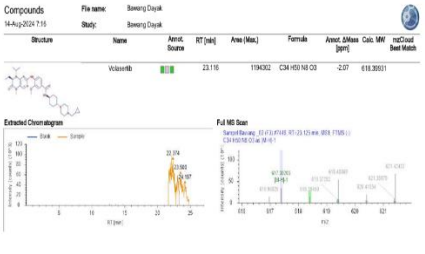
Lampiran 27. Hasil Profil Metabolite Menggunakan LC-HRMS (lanjutan)

No.	Nama Senyawa	Golongan Senyawa	Gambar
17.	ethyl-2-[(4-anilino-7-morpholinopyrimido[4,5-d]pyrimidin-2-yl)sulfanyl]acetate	Pirimidopirimidin	
18.	triamterene	Diuretik	
19.	2-Acetamido-2-deoxy-3-O-(6-deoxy-alpha)-L-galactopranosyl)-D-glucose	Disakarida	
20.	Enviradene	Antiviral	
21.	PROPAPHOS	Organofosfat	

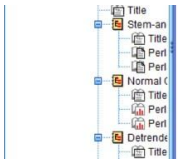
Lampiran 27. Hasil Profil Metabolite Menggunakan LC-HRMS (lanjutan)

No.	Nama Senyawa	Golongan Senyawa	Gambar
22.	7-ketodeoxycholic acid	Asam Empedu	
23.	Caffeic acid phenethyl ester	Asam Fenolat	
24.	Penamecillin	Antibiotik ß lactam	
25.	Temozolomide	Agen Alkilasi	
26.	Gly-Leu	Dipeptida	

Lampiran 27. Hasil Profil Metabolite Menggunakan LC-HRMS (lanjutan)

No.	Nama Senyawa	Golongan Senyawa	Gambar
27.	Asp-tyr	Dipeptida	
28.	N-(4-phenyl-1,3-thiazol-2-yl)-2-furamide	Heterosiklik	
29.	(E)-Dacarbazine	Agen Alkilasi	
30.	Dihydrouridine	Nukleosida	
31.	Volasertib	Inhibitor Kinase	

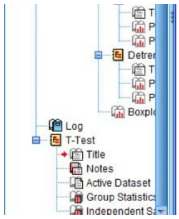
Lampiran 28. Hasil Independent t-test



Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	Vitamin C	.335	3	.	.858	3	.262
	fraksi Air	.356	3	.	.816	3	.153

a. Lilliefors Significance Correction



Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Hasil	Equal variances assumed	14.537	.019	-9.883	4	.001	-174.679333	17.674496	-223.751601	-125.607065
	Equal variances not assumed			-9.883	2.002	.010	-174.679333	17.674496	-250.671854	-98.686813