SKRIPSI

OPTIMASI KONSENTRASI PELARUT ETANOL DARI EKSTRAK DAUN UJUNG ATAP (*Baeckea frutescens* L.) TERHADAP KADAR FLAVONOID TOTAL DAN FENOLIK TOTAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE)

WARISMA USIA

NIM :D1B122104

PROGRAM STUDI S1 FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2026

SKRIPSI

OPTIMASI KONSENTRASI PELARUT ETANOL DARI EKSTRAK DAUN UJUNG ATAP (*Baeckea frutescens* L.) TERHADAP KADAR FLAVONOID TOTAL DAN FENOLIK TOTAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE)

Disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Gelar Sarjana Farmasi Pada Universitas Megarezky

WARISMA USIA

D1B122104

PROGRAM STUDI S1 FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul:

OPTIMASI KONSENTRASI PELARUT ETANOL DARI EKSTRAK DAUN UJUNG ATAP (*Baeckea frutescens* L.) TERHADAP KADAR FLAVONOID TOTAL DAN FENOLIK TOTAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE)

Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan

Tim Penguji Skripsi

Fakultas Farmasi Universitas Megarezky

Pada hari jumat tanggal 31 juli 2026

Pembimbing I	Pembimbing II
apt. Abdul Wahid Suleman, S.Farm., M.Farm	A Reski Fausia Putri, S.Sos., M.M.
NIDN. 0926069103	NIDN. 0906059501

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dr. apt. Nurhikma Awaluddin, S.Farm., M.Si

NIDN. 0922029102

HALAMAN PENGESAHAN

Pada hari Jumat tanggal 31 bulan juli tahun 2026, bertempat di Ruang Fakultas Farmasi Universitas Megarezky, telah dilaksanakan Ujian Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Sarjana Farmasi terhadap mahasiswa atas nama:

Nama	: WARISMA USIA
NIM	: D1B122104
Program Studi	: Farmasi
Jenjang	: Strata 1
Judul Skripsi	: OPTIMASI KONSENTRASI PELARUT ETANOL DARI EKSTRAK DAUN UJUNG ATAP (*Baeckea frutescens* L.)TERHADAP KADAR FLAVONOID TOTAL DAN FENOLIK TOTAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE *Ultrasound Assited Extraction* (UAE)

Yang telah diuji oleh Tim Penguji Skripsi, sebagai berikut:

Tim Penguji	**Tanda Tangan**
1. apt. Abdul Wahid Suleman, S.Farm., M.Farm	( )
2. A Reski Fausia Putri, Sos.,M.M.	( )
3. Sirajul Firdaus, S.Si., M.Si	( )

Mengetahui,

Dekan,

Dr. apt. Hesse Yuliana, S.Si., M. Si
NUPTK: 6455757658230153

Ketua Program Studi,

Dr. apt. Nurhikma Awaluddin, S. Farm., M.Si
NUPTK: 6554769670230252

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul: "**OPTIMASI KONSENTRASI PELARUT ETANOL DARI EKSTRAK DAUN UJUNG ATAP (*Baeckea Frutescens* L.) TERHADAP KADAR FLAVONOID TOTAL DAN FENOLIK TOTAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE)"**

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi, Universitas Megarezky Makassar. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik..

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. H. Alimuddin, SH., MH., M.Kn sebagai Pembina Yayasan Pendidikan Islam Megarezky Makassar, atas arahan dan pembinaan yang senantiasa menjadi fondasi dalam pengembangan institusi dan mahasiswa.
2. Bapak Adv Moch. Noer Alim Qolby, S.H., LLM Sebagai Ketua Yayasan Pendidikan Islam Megarezky Makassar, atas dukungan dan kebijakan strategis yang memfasilitasi proses pendidikan dan penelitian secara berkelanjutan.
3. Bapak Prof. Dr. Anwar Ramli, SE., M.Si sebagai Rektor Universitas Megarezky, atas motivasi dan arahannya dalam membangun budaya akademik yang unggul dan berdaya saing.
4. Ibu Dr. apt. Besse Yuliana, S.Si., M.Si sebagai Dekan Fakultas Farmasi, atas

kesempatan dan dukungan yang diberikan selama masa studi.

5. Ibu Dr. apt. Nurhikma Awaluddin, S.Farm., M.Si sebagai Ketua Program Studi S1 Farmasi, atas bimbingan akademik yang berkelanjutan dan inspiratif.
6. Dosen Pembimbing I dan II Bapak apt. Abdul Wahid Suleman, S.Farm., M.Farm dan Ibu A Reski Fausia, S.Sos.,M.M. Ucapan Terima Kasih yang tulus atas segala arahan, saran, dan evaluasi serta perhatian yang telah di berikan dalam penyususnan skripsi ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
7. Bapak Sirajul Firdaus, S.Si., M.Si sebagai penguji utama, yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan saran serta masukan yang bersifat membangun dalam penyempurnaan penyusunan skripsi ini.
8. Ibu Nurmala Sari, S.Si., M.Sc sebagai Pembimbing Akademik (PA), atas pendampingan dan bimbingan akademik selama masa studi penulis.
9. Seluruh Dosen dan Staf Akademik Universitas Megarezky**,** atas ilmu, perhatian, dan pelayanan yang diberikan selama proses studi.
10. pintu surgaku sekaligus panutan dalam hidupku,ibunda tercinta Wa amu Buton yang ku panggil dengan sebutan mama, yang selalu menjadi sandaran terkuat dari kerasnya dunia, Terimakasih karena sudah menjadi ibu sekaligus ayah dalam hidupku, sudah mengorbankan banyak hal, dan tidak pernah berhenti mendoakan setiap langkahku. Skripsi ini memang ditulis oleh tanganku, tetapi semua proses hingga aku bisa menyelesaikannya ada karena doa, kerja keras, dan kasih sayang Mama. Terima kasih untuk segalanya, Ma sehat selalu dan panjang umur karena mama harus selalu ada di setiap perjuangan dan pencapaian hidup penulis.

11. Untuk abang pertamaku Praka Silfan usia Terima kasih untuk semua perjuangan, pengorbanan, dan kasih sayang yang sudah Abang berikan selama aku menempuh pendidikan. Dari awal aku masuk kuliah sampai akhirnya bisa menyelesaikan skripsi ini, Abang selalu berusaha ada untuk mendukungku dengan cara sendiri. Terima kasih karena sudah percaya padaku bahkan saat aku sering meragukan diriku sendiri. ini bukan hanya hasil dari usahaku, tetapi juga ada doa, kerja keras, dan pengorbanan Abang di dalamnya.Terima kasih sudah menjadi sosok abang yang selalu menguatkan dan semoga pencapaian kecil ini bisa menjadi salah satu kebanggaan untuk Abang.
12. Kepada abang keduaku yang ku sebut dengan panggilan kakak, Riko Saputra Usia Yang sebentar lagi juga mempunyai gelar di belakang nama, Terimakasih atas dukungan dan doa serta tempat cerita penulis, di saat penulis tidak bisa cerita sepenuhnya perjalanan selama skripsi kepada mama dan abang, kakak jadi tempat cerita yang paling aman untuk penulis. Disaat penulis merasa lelah, bingung, atau ingin menyerah, Kakak selalu,mendengarkan tanpa menghakimi dan memberikan semangat agar penulis terus melangkah. Hal-hal sederhana yang Kakak lakukan ternyata menjadi kekuatan besar yang membantu penulis melewati setiap proses hingga akhirnya bisa berada di titik ini.
13. Penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kakak ipar tercinta Novita Nafiudin, S.E., Terima kasih atas segala kebaikan, perhatian, dan dukungan yang telah Kakak berikan selama perjalanan perkuliahanku. Terima kasih karena telah ikut membantu setiap proses yang kulalui, baik melalui doa, semangat, maupun bantuan yang begitu berarti hingga akhirnya

penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih juga karena telah menghadirkan keponakan cantik untukku Novania Zafiera Putri Usia serta memberikan gelar onty kepadaku. Tingkahnya yang lucu dan tawanya yang selalu membawa kebahagiaan sering kali menjadi penyemangat di saat penulis merasa lelah menghadapi proses penyusunan skripsi.

14. Kepada Teman-teman seperjuangan ayu,rezky,juwita,rani,wulan,caca,reka dan Pharmily B yang turut membantu secara langsung ataupun secara tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini, terimakasih atas setiap cerita,tawa,dukungan,kerja sama, dan kebersamaan yang telah kita lalui selama perkuliahan,semoga kita semua di pertemukan kembali sebagai pribadi-pribadi yang telah berhasil meraih impian masing-masing.
15. Kepada sahabatku Intan putri kamarudin Terimakasih telah menjadi sahabat terbaik yang selalu ada sejak kita duduk di bangku SMP hingga hari ini. Terima kasih karena tidak pernah lelah mendengarkan setiap cerita, keluh kesah, dan segala hal yang aku rasakan selama menjalani perkuliahan. kata-kata yang menguatkan dan meyakinkanku bahwa aku pasti bisa melewati semua ini serta Dukungan dan perhatianmu menjadi salah satu alasan mengapa aku mampu bertahan hingga akhirnya menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih karena tetap membersamai setiap proses ini, meskipun kita sama-sama sedang berjuang dengan jalan masing-masing
16. Teruntuk Suci Rastiti Umamit**,** atau yang akrab kupanggil Ciken, terima kasih telah menjadi teman satu kos sekaligus keluarga selama kurang lebih dua tahun. Terima kasih karena telah menemani dan menyaksikan setiap proses yang

kulalui dalam menyelesaikan skripsi ini.Kamu menjadi orang yang paling tahu bagaimana perjuangan di balik setiap lembar skripsi ini. Kamu menyaksikan malam-malam yang kuhabiskan tanpa tidur demi menyelesaikan penelitian dan revisi, saat-saat aku merasa lelah, kehilangan semangat, hingga meneteskan air mata karena merasa proses ini begitu berat. Terima kasih karena selalu hadir, mendengarkan setiap keluh kesahku, menguatkanku ketika aku mulai menyerah, dan tetap menemaniku melewati setiap fase sulit dengan penuh kesabaran.

17. Teruntuk Friskysella, terima kasih telah menjadi sahabat yang selalu hadir dalam setiap langkah perjuanganku menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih karena tidak pernah bosan memberikan dukungan, semangat di saat aku merasa lelah,kehilangan kepercayaan diri, bahkan ketika rasanya ingin menyerah.Terima kasih telah meluangkan waktu untuk mendengarkan setiap cerita, keluh kesah, dan segala kepanikan yang kurasakan selama proses penyusunan skripsi. Kehadiranmu dan setiap kata penyemangat yang kamu berikan menjadi kekuatan tersendiri yang membantuku tetap bertahan hingga akhirnya mampu menyelesaikan tahap ini.
18. Dan yang terakhir untuk diriku sendiri,Warisma. Terimakasih sudah bertahan sejauh ini. Terimakasih karena tidak memilih menyerah, meskipun ada banyak hari yang terasa berat, banyak air mata yang jatuh, dan banyak rasa lelah yang harus dipendam sendiri.Terimakasih karena selalu berusaha bangkit setiap kali merasa gagal, ragu, dan hampir kehilangan harapan. Perjalanan ini tidak mudah, tetapi kamu berhasil membuktikan bahwa semua proses yang dijalani

tidak pernah sia-sia. Semoga setelah ini kamu selalu diberi kekuatan untuk mengejar mimpi-mimpi yang lain, tetap rendah hati, dan tidak pernah berhenti percaya bahwa setiap usaha akan menemukan jalannya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya ilmiah ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya ini di masa mendatang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, serta menjadi kontribusi yang berarti dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar,13 juli 2026

Warisma usia

ABSTRAK

Warisma Usia (D1B122104). Optimasi Konsentrasi Pelarut Etanol Ekstrak Daun Ujung Atap (*Baeckea frutescens* L) terhadap Kadar Flavonoid Total dan Fenolik Total Dengan Menggunakan Metode Ekstraksi *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) (Dibimbing oleh Abdul Wahid Suleman dan A. Reski Fausia Putri).

Tanaman obat merupakan sumber senyawa bioaktif alami yang banyak dimanfaatkan dalam pengembangan obat karena mengandung metabolit sekunder, terutama flavonoid dan fenolik, yang memiliki aktivitas antioksidan dan berbagai efek farmakologis. Perolehan kedua senyawa tersebut dipengaruhi oleh metode ekstraksi dan konsentrasi pelarut sehingga optimasi kondisi ekstraksi diperlukan untuk memperoleh senyawa bioaktif secara optimal. Daun ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) diketahui mengandung flavonoid dan fenolik yang berpotensi dikembangkan sebagai sumber bahan alam. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh variasi konsentrasi pelarut etanol terhadap kadar flavonoid total dan fenolik total serta menentukan konsentrasi pelarut etanol yang menghasilkan kadar tertinggi menggunakan metode ekstraksi *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE). Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan variasi konsentrasi etanol 50%, 70%, dan 96%. Penetapan kadar flavonoid total dilakukan menggunakan metode aluminium klorida dengan standar kuersetin, sedangkan kadar fenolik total menggunakan metode Folin–Ciocalteu dengan standar asam galat yang dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan rendemen ekstrak pada etanol 50%, 70%, dan 96% berturut-turut sebesar 9,19%; 6,84%; dan 11,40%. Kadar flavonoid total berturut-turut sebesar 64,97; 48,28; dan 54,90 mg QE/g ekstrak, sedangkan kadar fenolik total sebesar 195,11; 180,03; dan 228,98 mg GAE/g ekstrak. Etanol 50% menghasilkan kadar flavonoid total tertinggi, sedangkan etanol 96% menghasilkan kadar fenolik total tertinggi.

Kata kunci : *Baeckea frutescens* L., UAE, variasi konsentrasi etanol, flavonoid total, fenolik total

ABSTRACT

Warisma Usia (Student ID: D1B122104). *Optimization of Ethanol Solvent Concentration for the Extraction of Ujung Atap Leaves (Baeckea frutescens L.) Using the Ultrasound-Assisted Extraction (UAE) Method on Total Flavonoid and Total Phenolic Contents. Supervised by Abdul Wahid Suleman and A. Reski Fausia Putri.*

Medicinal plants are an important source of natural bioactive compounds widely utilized in drug development because they contain secondary metabolites, particularly flavonoids and phenolic compounds, which possess antioxidant and various pharmacological activities. The extraction yield of these compounds is influenced by the extraction method and solvent concentration; therefore, optimizing the extraction conditions is essential to obtain bioactive compounds efficiently. Ujung atap leaves (Baeckea frutescens L.) are known to contain flavonoids and phenolic compounds with promising potential as natural medicinal resources. This study aimed to determine the effect of different ethanol solvent concentrations on the total flavonoid and total phenolic contents and to identify the ethanol concentration that produces the highest yield using the Ultrasound-Assisted Extraction (UAE) method.This laboratory experimental study employed three ethanol concentrations: 50%, 70%, and 96%. Total flavonoid content was determined using the aluminum chloride colorimetric method with quercetin as the reference standard, while total phenolic content was measured using the Folin-Ciocalteu method with gallic acid as the standard. All measurements were analyzed using a UV-Visible spectrophotometer.The results showed that the extraction yields obtained with 50%, 70%, and 96% ethanol were 9.19%, 6.84%, and 11.40%, respectively. The corresponding total flavonoid contents were 64.97, 48.28, and 54.90 mg QE/g extract, whereas the total phenolic contents were 195.11, 180.03, and 228.98 mg GAE/g extract, respectively. The 50% ethanol solvent produced the highest total flavonoid content, while 96% ethanol yielded the highest total phenolic content.

Keywords: *Baeckea frutescens L.,Ultrasound Assisted Extraction (UAE), ethanol concentration, total flavonoids, total phenolics*



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PERSETUJUAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
KATA PENGANTAR iv
ABSTRAK ix
ABSTRACT x
DAFTAR ISI xi
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR BAGAN xiv
DAFTAR TABEL xv
DAFTAR GRAFIK xvi
DAFTAR LAMPIRAN xvii
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 6
B. Rumusan Masalah 6
C. Tujuan Penelitian 6
D. Manfaat Penelitian 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 8
A. Uraian Tanaman 8
B. Ekstraksi 11
C. Flavanoid 19
D. Fenolik 21
E. Spektrofotometri Uv-Vis 23
F. Kerangka Teori 29
G. Kerangka Konsep 30
H. Defenisi Operasional 31
I. Hipotesis 33
BAB III METODE PENELITIAN 33
A. Jenis dan Rancangan Penelitian 33
B. Lokasi dan Waktu penelitian 33

C. Alat dan Bahan 33
D. Populasi dan Sampel 34
E. Prosedur Kerja 34
F. Analisis Data 39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 41
A. Hasil Penelitian 41
B. Pembahasan..... 47
BAB V PENUTUP..... 55
A. Kesimpulan 55
B. Saran 56
DAFTAR PUSTAKA 57
LAMPIRAN..... 61

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 *Baeckea frutescens* L 8

Gambar 2.2 Struktur kelompok flavanoid 20

Gambar 2.3 Struktur Kelompok Isoflavanoid..... 21

Gambar 2.4 Spektrofotometri Uv-vis Sinar Tunggal..... 27

DAFTAR BAGAN

Halaman

Bagan 2.1. Kerangka Teori 29

Bagan 2.2. Kerangka Konsep 30

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1 Hasil uji determinasi tanaman..... 41

Tabel 4.2 Hasil Rendemen ekstrak *Baeckea Frutescens* L..... 41

Tabel 4.3 Larutan Standar Kuersetin..... 42

Tabel 4.4 Data hasil pengujian flavanoid total 43

Tabel 4.5 Larutan standar asam galat..... 43

Tabel 4.6 Data hasil pengujian fenolik total 44

DAFTAR GRAFIK

Halaman

Grafik 4.1 Kurva Standar Kuersetin 42

Grafik 4.2 Kurva Standar Asam Galat 44

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Skema Kerja 61

Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian 62

Lampiran 3. Data Hasil Spektrofotometer Uv-Vis 67

Lampiran 4. Hasil Determinasi Tanaman 75

Lampiran 5. Perhitungan 76

Lampiran 6. Surat Izin Penelitian 86

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman obat telah lama digunakan sebagai sumber senyawa bioaktif alami yang berpotensi dikembangkan menjadi bahan baku obat modern, khususnya karena kandungan metabolit sekundernya yang kompleks dan beragam. Salah satu kelompok senyawa bioaktif yang banyak dilaporkan memiliki aktivitas farmakologis penting adalah flavonoid dan fenolik, yang diketahui berperan sebagai antioksidan, antiinflamasi, serta imunomodulator melalui berbagai mekanisme molekuler (Rudrapal, 2023). Temuan tersebut menunjukkan bahwa flavonoid dan fenolik tidak hanya bekerja sebagai penangkap radikal bebas, tetapi juga berperan dalam regulasi jalur sinyal inflamasi yang lebih spesifik. Namun, keberhasilan pemanfaatan flavonoid dan fenolik sebagai kandidat fitofarmaka sangat dipengaruhi oleh metode ekstraksi yang digunakan, karena proses ekstraksi menentukan jumlah dan stabilitas senyawa yang berhasil diperoleh dari bahan tanaman. Dengan demikian, pemilihan metode dan kondisi ekstraksi menjadi faktor kunci dalam menghasilkan ekstrak dengan kualitas kimia dan potensi biologis yang optimal.

Ujung Atap (*Baeckea frutescens* L.) merupakan salah satu tanaman yang dilaporkan memiliki potensi farmakologis sebagai sumber senyawa bioaktif alami dengan profil fitokimia yang kompleks. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tanaman ini mengandung berbagai senyawa yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi, meskipun kajian tersebut umumnya

masih bersifat deskriptif dan terbatas pada uji aktivitas dasar (Huong *et al*., 2023; Jemi *et al*., 2023). Penelitian (Razmavar *et al*., 2014) bahwa menggunakan ekstraksi etanol secara konvensional terhadap daun *Baeckea frutescens* L dengan Hasil uji fitokimia menunjukkan adanya flavonoid, fenolik, alkaloid, dan terpenoid dalam ekstrak. Sehingga dilaporkan bahwa aktivitas antibakteri ekstrak *Baeckea frutescens* L. terhadap MRSA (*methicillin resistant Staphylococcus aureus*), sedangkan (Shahruzaman *et al*., 2019) mengkaji aktivitas sitotoksik ekstrak tanaman ujung atap ini terhadap sel kanker payudara. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut belum menitikberatkan pada analisis kuantitatif kandungan flavonoid dan fenolik secara spesifik serta belum mengaitkan hasil ekstraksi dengan mekanisme biologis yang lebih mendalam. Kondisi ini menunjukkan bahwa masih terdapat keterbatasan informasi mengenai hubungan antara proses ekstraksi, kandungan flavonoid-fenolik, dan potensi biologis ekstrak *Baeckea frutescens* L. secara terintegrasi. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan penelitian yang tidak hanya menilai aktivitas biologis, tetapi juga mengkaji faktor-faktor yang memengaruhi perolehan senyawa aktifnya.

Metode ekstraksi merupakan tahapan kritis dalam penelitian bahan alam karena berfungsi sebagai jembatan antara bahan tanaman dan senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya (Emelda, 2021). Faktor-faktor seperti jenis pelarut, konsentrasi pelarut, suhu, ukuran partikel, dan lama ekstraksi diketahui sangat memengaruhi efisiensi proses ekstraksi (Asworo & Widwiastuti, 2023). Pemilihan pelarut yang tepat berdasarkan sifat fisikokimia senyawa target menjadi penentu utama keberhasilan ekstraksi, khususnya untuk flavonoid dan fenolik yang bersifat

polar hingga semipolar. Penelitian (Khoirunnisa & Fuadi, 2023) menunjukkan bahwa penggunaan etanol dengan konsentrasi tinggi dapat meningkatkan rendemen dan menurunkan nilai IC50, yang mengindikasikan peningkatan aktivitas biologis ekstrak. Selain itu, ukuran partikel bahan simplisia juga berperan dalam memperluas luas permukaan kontak antara pelarut dan matriks sel tanaman sehingga mempercepat difusi senyawa aktif ke dalam pelarut (Sakalaty *et al*., 2021). Dengan demikian, optimasi kondisi ekstraksi, khususnya konsentrasi pelarut, menjadi langkah penting dalam memperoleh ekstrak yang kaya flavonoid dan fenolik.

Selain metode konvensional seperti maserasi, perkembangan teknologi ekstraksi modern telah menghasilkan pendekatan yang lebih efisien dan ramah lingkungan, salah satunya adalah *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE). UAE bekerja berdasarkan prinsip kavitasi ultrasonik yang mampu merusak dinding sel tanaman sehingga mempermudah pelepasan senyawa bioaktif ke dalam pelarut. Metode ini dilaporkan lebih cepat, hemat pelarut, serta cocok untuk senyawa termolabil dibandingkan metode konvensional (Hidayat *et al*., 2020; Huang *et al*., 2021) .UAE juga termasuk dalam kategori green extraction technology karena menggabungkan efisiensi energi dengan penggunaan pelarut yang lebih sedikit (Chemat *et al.,* 2017; Firdausia *et al*., 2025). Keunggulan tersebut menjadikan UAE sebagai metode yang potensial untuk diaplikasikan dalam ekstraksi flavonoid dan fenolik dari berbagai tanaman obat, termasuk *Baeckea frutescens* L. Namun, meskipun UAE telah banyak digunakan, keberhasilan metode ini tetap bergantung pada parameter operasionalnya, terutama jenis dan konsentrasi pelarut yang digunakan.

Konsentrasi pelarut merupakan salah satu parameter utama yang memengaruhi kemampuan pelarut dalam melarutkan senyawa flavonoid dan fenolik dari matriks tanaman. Flavonoid dan fenolik memiliki struktur kimia yang umumnya bersifat polar hingga semipolar, sehingga pelarut seperti etanol dan campurannya dengan air sering digunakan dalam proses ekstraksi. Penelitian (Asworo.A & Widwiastuti.N, 2023; Emelda, 2021)menunjukkan bahwa variasi konsentrasi pelarut berpengaruh signifikan terhadap rendemen ekstrak dan kadar senyawa bioaktif yang dihasilkan.. Selain itu (Sakalaty *et al*., 2021) menjelaskan bahwa ukuran partikel simplisia dan tingkat difusi pelarut ke dalam matriks sel tanaman juga berperan dalam menentukan efisiensi ekstraksi. Pelarut dengan konsentrasi yang tidak sesuai dapat menyebabkan ekstraksi yang tidak selektif, sehingga mengekstraksi senyawa non-target dalam jumlah besar dan menurunkan kemurnian relatif flavonoid dan fenolik dalam ekstrak. Oleh sebab itu, optimasi konsentrasi pelarut diperlukan untuk mencapai keseimbangan antara kemampuan melarutkan senyawa target dan selektivitas ekstraksi.

Dalam konteks metode UAE, pengaruh konsentrasi pelarut menjadi semakin penting karena mekanisme kavitasi ultrasonik dapat meningkatkan penetrasi pelarut ke dalam jaringan tanaman. Kombinasi antara efek mekanik dari gelombang ultrasonik dan sifat kimia pelarut menentukan seberapa efektif senyawa flavonoid dan fenolik dapat dilepaskan dari matriks sel. (Hidayat *et al*., 2020; Huang *et al.*, 2021) menekankan bahwa parameter UAE harus dioptimalkan secara terintegrasi agar tidak hanya meningkatkan rendemen ekstrak, tetapi juga menjaga stabilitas senyawa bioaktif yang diperoleh. Jika konsentrasi pelarut terlalu tinggi atau terlalu

rendah, maka proses ekstraksi dapat menjadi tidak efisien meskipun menggunakan teknologi ultrasonik. Selain itu, penggunaan pelarut yang tidak optimal juga dapat meningkatkan risiko degradasi senyawa atau ko-ekstraksi senyawa pengotor. Oleh karena itu, kajian sistematis mengenai variasi konsentrasi pelarut dalam metode UAE menjadi langkah penting dalam memperoleh ekstrak yang kaya flavonoid dan fenolik dengan kualitas yang lebih terstandar.

Penelitian yang dilakukan oleh (Legowo *et al*., 2024)melaporkan bahwa ekstrak daun tanaman ujung atap ini memiliki kandungan fenolik total sebesar 52,40 mg GAE/g dan flavonoid total sebesar 56,72 mg QE/g serta menunjukkan aktivitas antioksidan yang cukup kuat. Namun penelitian tersebut hanya berfokus pada penentuan kandungan senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH tanpa mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi, seperti jenis metode ekstraksi maupun variasi konsentrasi pelarut yang digunakan. Dengan demikian, penelitian mengenai kondisi ekstraksi yang optimal untuk memperoleh kadar flavonoid dan fenolik secara maksimal dari daun *Baeckea frutescens* L. masih sangat terbatas. Penelitian (Kucharska *et al*., 2024) oleh menunjukkan bahwa variasi konsentrasi etanol dalam proses ekstraksi dapat mempengaruhi jumlah senyawa fenolik yang terekstraksi dari bahan tanaman. Penelitian lain yang dilakukan oleh (Jasmin *et al*., 2025) juga melaporkan bahwa optimasi konsentrasi pelarut dalam metode UAE dapat meningkatkan perolehan flavonoid dan fenolik secara signifikan. Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut dilakukan pada tanaman lain sehingga belum memberikan informasi yang spesifik mengenai pengaruh konsentrasi pelarut etanol terhadap kadar flavonoid

total dan fenolik total pada ekstrak daun *Baeckea frutescens* L.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di sampaikan dapat di rumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi pelarut etanol terhadap kadar flavonoid total dan fenolik total pada ekstrak daun ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) menggunakan metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE)?
2. Berapakah Konsentrasi pelarut etanol yang memberikan kadar flavonoid total dan fenolik total tertinggi pada ekstrak daun ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) dengan metode UAE?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang di tetapkan,tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Dapat Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi pelarut etanol terhadap kadar flavonoid total dan fenolik total pada ekstrak daun ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) menggunakan metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE).
2. Dapat Menentukan konsentrasi pelarut etanol yang menghasilkan kadar flavonoid total dan fenolik total tertinggi pada ekstrak daun ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) dengan metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE).

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu :

a. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan di

bidang farmasi bahan alam, khususnya mengenai pengaruh konsentrasi pelarut dalam metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) terhadap kadar flavonoid total dan fenolik total dari tanaman ujung atap (*Baeckea frutescens* L.). Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah dalam pengembangan metode ekstraksi yang lebih efisien dan terstandar untuk memperoleh senyawa bioaktif dari tanaman obat.

b. Manfaat Praktis

1. Memberikan informasi mengenai konsentrasi pelarut yang optimum dalam proses ekstraksi daun ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) menggunakan metode UAE.
2. Menjadi acuan dalam proses ekstraksi tanaman obat untuk memperoleh ekstrak dengan kandungan flavonoid dan fenolik yang tinggi.
3. Mendukung pemanfaatan tanaman ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) sebagai sumber bahan baku obat tradisional atau fitofarmaka yang terstandar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tanaman

1. Klasifikasi Tanaman

Ujung Atap (*Baeckea frutescens* L.) diklasifikasikan sebagai berikut : (Choii, 2008)

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Tracheophyta*

Class : *Magnoliopsida*

Ordo : *Myrtales*

Famili : *Myrtaceae*

Genus : *Baeckea*

Spesies : *Baeckea frutescens* L.



Gambar 2.1. *Baeckea frutescens* L . (Legowo *et al*., 2024).

2. Morfologi Tanaman

Ujung Atap (*Baeckea frutescens* L) Merupakan tanaman perdu sampai semak, tinggi sampai 5 m, dengan cabang-cabang liat. Daun tumbuh

berhadapan, berbentuk sempit seperti garis dan berkelenjar, tebal 0,8 mm, dan panjang 5-16 mm. Bunga kecil, berkelipatan lima, keluar dari ketiak daun, diameter 1,5 mm, tangkai pendek, kelopak berbentuk lonceng dengan lima belahan, tajuk lima helai, agak bundar, berwarna.putih dengan cincin hijau di bagian tengah, dan lama-kelamaan berubah menjadi merah. Benang sari 10 buah (Agromedia, 2008).

Semak atau pohon kecil setinggi 6 m, tumbuh menjulang ke langit dan menyebar, ujung cabangnya mempunyai banyak ranting kecil yang menjuntai ke bawah; kulit batangnya berwarna abu coklat gelap , retak dan mengelupas .Daunnya sempit dan kecil seperti jarum, 0.6-1.5 cm panjang dan 0.05 cm lebar; daunnya mengeluarkan aroma saat di remukkan yang wangi.Bunga kecil, 0.5 cm lebar, berwarna putih, tunggal atau berpasangan terletak di ketiak daun. Buah berbentuk kapsul kecil. Biji banyak dan sangat kecil (Choii, 2008).

3. Nama Daerah

Aron (Aceh); game-game (Batak); si gamei-gamei (Minangkabau); ijar atap, junjung atap, tutur atap (Bangka); ujung atap, sesapu (Belitung); ujung atap, daun cucur atap (Melayu); jung rabab, jung rahab, jung raab, ujung raab (Jawa); jung rahab (Madura); anjung atap, anjung raab (Bali) , Sawajane atau Sawajale (Sulawesi), dan Wile-Wile (Papua) (Agromedia, 2008) .

4. Kandungan Kimia

Berbagai penelitian telah mengidentifikasi lebih dari 60 senyawa bioaktif dalam *Baeckea frutescens* L., yang terdiri dari kelompok utama: flavonoid, fenolik, terpenoid, dan minyak atsiri. Kandungan ini bervariasi tergantung pada bagian tanaman, asal geografis, serta metode ekstraksi yang digunakan (Thi *et al.*, 2023).

5. Khasiat Dan Kegunaan

Berkhasiat sebagai analgesik, antispasmodik, tonik, dan diuretik. Digunakan untuk pengobatan kaki atau lengan yang bengkak, sakit perut pada anak karena cacingan, demam pada wanita sehabis bersalin, dan obat penyegar akibat kelelahan (Agromedia, 2008).

Akar : Air rebusannya diminum untuk mengobati rematik.Daun segar atau daun kering:Diseduh sebagai teh herbal dan diminum untuk mengobati stroke (akibat paparan sinar matahari berlebihan), sengatan panas, perawatan pascapersalinan ibu, dan mulas.Bubuk daun digunakan sebagai obat herbal yang dioleskan pada kulit. Rebusan daun dan bunganya diminum untuk melancarkan buang air kecil, menghilangkan batu ginjal, mengobati rematik, sesak napas (akibat pembengkakan saluran napas dan pilek berlebihan), dan sakit kepala. Rebusan daunnya diminum sebagai tonik (mendinginkan tubuh), melancarkan buang air kecil dan merangsang menstruasi. Seluruh bagian pohon: Rebusannya diminum sebagai penawar racun dan tonik, atau digunakan untuk mencuci kulit yang gatal, infeksi parasit, nyeri, dan bengkak. Kegunaan lainnya Bunga: Diseduh sebagai teh yang beraroma harum dan enak diminum. Daun (kering): Diletakkan

bersama pakaian untuk mengusir serangga. Pohon: Ditanam sebagai tanaman hias (Choii, 2008).

B. Ekstraksi

1. Defenisi Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Hasil dari ekstraksi adalah ekstrak (Saputra *et al*., 2020).

2. Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan tahapan fundamental dalam penelitian bahan alam untuk memperoleh senyawa bioaktif dari matriks tumbuhan. Tujuan utama proses ini adalah memisahkan komponen kimia aktif dari jaringan tanaman menggunakan pelarut yang sesuai berdasarkan polaritas senyawa target. Pemilihan metode ekstraksi berpengaruh besar terhadap rendemen, kemurnian, dan stabilitas senyawa bioaktif yang dihasilkan. Dalam konteks penelitian terhadap *Baeckea frutescens* L., optimasi metode ekstraksi menjadi aspek penting untuk memastikan hasil fitokimia dan aktivitas biologis yang maksimal (Dewatisari, 2020).

a) Metode Ekstraksi Konvensional

1. Maserasi

Merupakan metode ekstraksi yang paling sederhana dan umum digunakan untuk memperoleh senyawa bioaktif dari bahan tumbuhan atau bahan alam lainnya. Prinsip dasar dari metode maserasi adalah difusi sederhana, ketika bahan baku tumbuhan direndam dalam pelarut,

terjadi proses difusi di mana molekul-molekul pelarut menembus dinding sel tanaman, melarutkan senyawa aktif, dan membawa senyawa tersebut keluar dalam larutan. Keterbatasan dari metode ini yaitu waktu ekstraksi yang lama diperlukan untuk senyawa yang sukar larut (Ghozaly *et al*., 2024).

Keunggulan maserasi adalah kemudahan operasional dan minim degradasi termal senyawa sensitif panas. Namun, kelemahannya meliputi waktu ekstraksi yang lama dan efisiensi rendah, terutama untuk senyawa berikatan kuat dengan matriks selulosa (Jemi *et al*., 2023).

2. Perkolasi

   Metode perkolasi adalah metode ekstraksi dengan mengalirkan pelarut secara terus menerus pada serbuk. perkolasi dapat menarik senyawa metabolit sekunder lebih baik dari maserasi (Silviani & Nirwana, 2020).

3. Refluks

   Metode refluks adalah teknik ekstraksi yang dibantu dengan pemanasan. Kehadiran panas memiliki dampak yang signifikan pada ekstraksi yang menggunakan refluks, dan pelarut yang digunakan akan tetap segar karena penguapan ulang saat terendam dalam bahan (Sofiana *et al*., 2025).

4. Soxhlet

   Ekstraksi soxhlet merupakan proses ekstraksi yang kontinyu. Pelarut murni digunakan untuk kondensasi untuk mengekstrak sampel,

yangmembutuhkan waktulebih cepatdan pelarutyang lebih sedikit (Sofiana *et al*., 2025).

5. Digesti

   Digesti merupakan maserasi kinetik dengan menggunakan pemanasan lemah umumnya menggunakan suhu antara 40°C-50°C. Penggunaan pemanasan lemah pada proses ekstraksi dapat membuat senyawa fenolik lebih mudah larut kedalam pelarut dan difusi zat aktif menjadi lebih sempurna sehingga dapat mempercepat proses ekstraksi (Uzwatania *et al*., 2024).

6. Infusa

   Infusa adalah metode ekstraksi menggunakan pemanasan dengan pelarut air dan bertujuan untuk mendapatkan zat aktif yang berrsifat polar yang tersari dengan optimal. Pembuatan infusa dengan cara menyari dalam air pada suhu 900C selama 15 menit (Hasanah *et al*., 2023).

7. Dekoktasi

   Metode dekoktasi merupakan teknik ekstraksi menggunakan pelarut air pada suhu 90-98°C selama 30 menit, umumnya diterapkan untuk bahan yang bersifat keras (Anwar *et al*., 2025).

8. Destilasi

   Metode destilasi adalah metode yang dapat memisahkan zat dengan perbedaan titik didih yang tinggi dimana ekstrak yang dihasilkan kemurniannya sangat baik (Susanti *et al*., 2024).

b) Metode Ekstraksi Modern

1. *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE)

Metode UAE merupakan teknik ekstraksi dengan memberikan gelombang ultrasonik pada bahan yang akan dilakukan ekstraksi. Sejumlah hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknik intensitas ultrasonik (amplitudo) mampu diterapkan untuk proses ektraksi senyawa fitokimia, seperti alkaloid, flavonoid, polisakarida, protein dan minyak esensial dari berbagai bagian tanaman dan bibit tanaman Ekstraksi ultrasonik dengan besar amplitudo tertentu dapat menyebabkan efek kavitasi baik pada dinding maupun membran sel tanaman. Efek tersebut berdampak pada penetrasi pelarut yang lebih baik terhadap membran sel sehingga meningkatkan laju perpindahan massa pada jaringan serta perpindahan senyawa aktif dari sel ke pelarut (Widyasanti. *et al*, 2018).

UAE bekerja dengan prinsip kavitasi ultrasonik, yaitu terbentuknya gelembung mikro di dalam pelarut yang pecah dan menghasilkan gelombang kejut. Energi ini mempercepat difusi pelarut ke dalam matriks tanaman dan mempercepat keluarnya senyawa aktif (Firdausia *et al.*, 2025).

Keunggulan UAE adalah proses cepat, hemat pelarut, dan cocok untuk senyawa termolabil**.** Penelitian terbaru menunjukkan UAE efektif meningkatkan ekstraksi flavonoid total hingga 1,5 kali lipat dibanding metode maserasi (Hidayat *et al*., 2020).

Pada proses ekstraksi UAE terdapat banyak faktor yang terlibat seperti intensitas amplitudo,ukuran partikel, jenis pelarut, pH media ekstraksi, waktu dan temperatur. Intensitas amplitudo dan waktu merupakan faktor yang paling penting karena mempengaruhi banyaknya jumlah komponen yang diekstrak. Studi UAE untuk peningkatan rendemen dan efektivitas ekstraksi sudah banyak dilakukan. Di Indonesia, aplikasi ultrasonik telah dilakukan untuk me-recovery minyak dari limbah pabrik kelapa sawit dengan rendemen yang berbeda nyata terhadap ekstraksi tanpa bantuan ultrasonik (Widyasanti *et al*., 2018).

Prinsip UAE bergantung pada perambatan gelombang ultrasonik melalui sistem pelarut-padat, menghasilkan gelembung kavitasi di sekitar matriks tanaman. Ledakan gelembung-gelembung ini menghasilkan pemanasan lokal dan gaya geser yang secara bersamaan merusak dinding sel dan memfasilitasi pelepasan konstituen intraseluler. Gangguan mekanis dengan efek ganda ini, ditambah dengan peningkatan difusi, mendukung efisiensi UAE dan seringkali menghasilkan hasil ekstraksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode konvensional (Manzil & Sakti, 2026).

Ekstraksi dengan bantuan ultrasonik (UAE) memiliki beberapa keunggulan yang patut diperhatikan, salah satunya adalah kebutuhan pelarut yang relatif rendah dibandingkan dengan pendekatan

konvensional. Yang terpenting, komposisi kimia bahan tanaman sebagian besar tetap utuh selama ekstraksi, sehingga menjaga integritas partikel dan senyawanya. UAE juga meningkatkan penetrasi pelarut melalui dinding sel, mempercepat transfer massa, meningkatkan hasil ekstraksi, dan memungkinkan proses dilakukan pada suhu rendah sekaligus mempersingkat waktu ekstraksi secara signifikan (Manzil & Sakti, 2026).

Meskipun UAE secara luas diakui sebagai teknik yang ramah lingkungan dan efisien, teknik ini juga memiliki keterbatasan yang signifikan. Fenomena kavitasi yang dihasilkan selama sonikasi dapat menciptakan kondisi lokal yang ekstrem.. Suhu hingga 5000 K dan tekanan 1000 atm berisiko mendegradasi senyawa termolabil yang sensitif terhadap oksidasi dan mengubah profil kimianya. Efisiensi ekstraksi sangat bergantung pada berbagai parameter, termasuk frekuensi, intensitas, jenis pelarut, rasio padat-cair, dan waktu ekstraksi, di mana kondisi suboptimal dapat mengurangi hasil atau stabilitas senyawa (Manzil & Sakti, 2026).

2. *Microwave Assited Extraction* (MAE)

Teknik Ekstraksi MAE merupakan teknik ekstraksi yang memanfaatkan radiasi gelombang mikro untuk memanaskan pelarut secara cepat dan efisien . Ekstraksi MAE juga sangat cocok digunakan untuk mengekstraksi senyawa yang tidak tahan terhadap panas. Metode MAE juga dapat membantu meningkatkan jumlah rendemen ekstrak

kasar dalam waktu ekstraksi dan jumlah pelarut yang lebih rendah dibanding dengan metode ekstraksi konvensional. Beberapa faktor yang mempengaruhi ekstraksi dengan teknik MAE adalah ukuran bahan, suhu, waktu, dan pelarut. Waktu ekstraksi memiliki pengaruh yang besar terhadap ekstraksi, waktu ekstraksi yang terlalu lama atau terlalu singkat dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia dari bahan yang terekstrak (Kristanti *et al.*, 2019).

Ekstraksi dengan bantuan gelombang mikro (MAE) memiliki beberapa keunggulan nyata dibandingkan teknik konvensional, termasuk ekstraksi yang cepat, hasil yang lebih tinggi, dan pengurangan Konsumsi pelarut, yang secara bersamaan meningkatkan efektivitas biaya.Terlepas dari manfaat ini, MAE juga memiliki keterbatasan. Langkah-langkah pasca-ekstraksi seperti sentrifugasi atau filtrasi seringkali diperlukan untuk menghilangkan pengotor, yang menambah kompleksitas pada alur kerja secara keseluruhan (Manzil & Sakti, 2026).

3. *Pressurized Liquid Extraction* (PLE)

PLE adalah pendekatan modern yang memanfaatkan pelarut pada suhu dan tekanan tinggi untuk mempercepat transfer massa dan meningkatkan efisiensi ekstraksi. Pengaruh suhu dan tekanan dalam PLE bersifat sinergis. Suhu tinggi meningkatkan difusi, sementara tekanan yang cukup diperlukan untuk menjaga pelarut dalam keadaan cair di atas titik didihnya, memastikan kontak yang konsisten dengan matriks tanaman (Manzil & Sakti, 2026).

PLE memiliki keuntungan seperti konsumsi pelarut yang rendah, waktu pemrosesan yang cepat, dan hasil yang tinggi Namun, kelemahan signifikan dari metode ini adalah penggunaan suhu yang sangat tinggi selama ekstraksi, yang dapat mengakibatkan ko-ekstraksi senyawa yang tidak diinginkan (Manzil & Sakti, 2026).

4. *Supercritical Fluid Extraction* (SFE)

SFE adalah metode ekstraksi yang menggunakan gas superkritis. Gas superkritis seperti karbon dioksida, nitrogen, metana, etana, etilen, nitrogen oksida, sulfur dioksida, propana, propilena, amonia dan sulfur heksafluorida digunakan untuk mengekstrak senyawa aktif dalam tumbuhan. Teknik pemisahan ini dimulai dari sampel tumbuhan disimpan dalam bejana yang diisi dengan gas dalam kondisi suhu dan tekanan yang terkendali. Senyawa aktif yang larut dalam gas terpisah ketika suhu dan tekanan lebih rendah (Wahyuningsih *et al*., 2024).

Faktor penting dari teknik SFE adalah transfer massa zat terlarut dalam pelarut superkritis. Secara umum, suhu dan tekanan memiliki pengaruh terbesar. Namun efek tekanannya lebih langsung. Ketika tekanan meningkat, kepadatan yang lebih tinggi dicapai oleh cairan superkritis. Dengan demikian densitas medium meningkat dan kelarutan zat terlarut akan meningkat. Untuk mendapatkan hasil yang lebih tinggi, proses harus dioptimalkan. Teknik pemisahan ini menggunakan metodologi permukaan respons sehingga parameter optimum dapat diperoleh (Wahyuningsih *et al*., 2024).

5. *Enzyme Assisted Extraction* (EAE)

EAE adalah teknik modern yang menggunakan enzim spesifik untuk mendorong pelepasan senyawa bioaktif dari matriks tanaman. Enzim yang paling umum digunakan meliputi pektinase, selulase, dan hemiselulase, yang menghidrolisis polisakarida struktural seperti pektin, selulosa, dan hemiselulosa. Dengan mendegradasi komponen dinding sel ini, EAE memfasilitasi pelepasan fitokimia yang terikat pada rantai lipid atau karbohidrat (Manzil & Sakti, 2026).

Beberapa keunggulan telah dikaitkan dengan EAE, termasuk kemampuannya untuk secara selektif menghasilkan komponen yang diinginkan, hasil ekstraksi yang tinggi dengan kemurnian yang baik, tidak. Terlepas dari kekuatan-kekuatan ini, metode ini bukannya tanpa keterbatasan. Kelemahan yang paling kritis terletak pada biaya enzim yang tinggi, yang dapat membatasi penerapannya secara lebih luas, terutama dalam skala besar atau lingkungan dengan sumber daya terbatas (Manzil & Sakti, 2026).

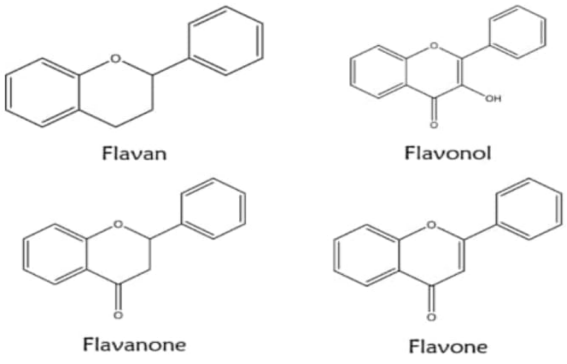
C. Flavanoid

Flavonoid adalah metabolit sekunder dari polifenol, ditemukan secara luas pada tanaman serta makanan dan memiliki berbagai efek bioaktif termasuk anti virus, anti-inflamasi, kardioprotektif, antidiabetes, anti kanker, anti penuaan, antioksidan dan lain-lain. Senyawa flavonoid adalah senyawa polifenol yang mempunyai 15 atom karbon yang tersusun dalam konfigurasi C6-C3-C6, artinya kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus

C6 (cincin benzena tersubstitusi) disambungkan oleh rantai alifatik tiga karbon. Flavonoid terdapat dalam semua tumbuhan hijau sehingga dapat ditemukan pada setiap ekstrak tumbuhan. Flavonoid adalah kelas senyawa yang disajikan secara luas di alam. Flavonoid ditemukan pada tanaman, yang berkontribusi memproduksi pigmen berwarna kuning, merah, oranye, biru, dan warna ungu dari buah, bunga, dan daun. Flavonoid termasuk dalam famili polifenol yang larut dalam air (Airifin & Ibrahim, 2018).

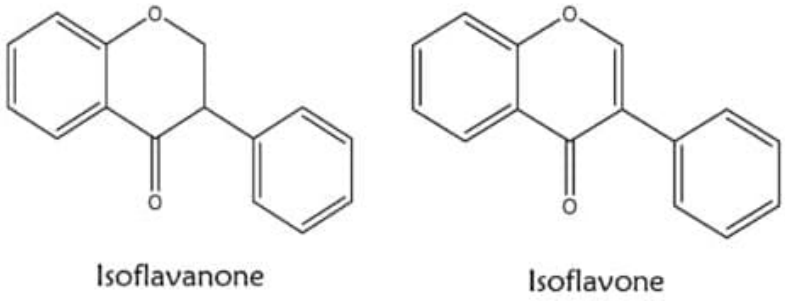
Berdasarkan posisi ikatan cincin aromatic dengan benzopyrano, flavonoid dapat dibagi menjadi tiga kelas, yaitu:(Mayefis *et al*., 2023).

1. Flavonoid, kelompok ini dapat dibagi lagi menjadi beberapa kelompok seperti flavan, flavanone, flavone, dan flavonol. Flavonol merupakan kelompok senyawa flavonoid yang paling banyak ditemukan pada makanan dari tanaman, seperti quercetin, kaempferol, dan myricetin. Catechin juga termasuk kedalam golongan flavonol dimana catechin dapat ditemukan pada teh hijau dan teh hitam. Sedangkan kelompok senyawa flavanone ditemukan pada famili tanaman Citrus dan kelompok senyawa flavones juga dapat ditemukan pada biji-bijian dan seledri.



Gambar 2.2 Struktur kelompok flavanoid (Mayefis *et al*., 2023).

2. Isoflavonoid, kelompok ini cukup jarang ditemukan pada tanaman dan terdiri dari kelompok isoflavan, isoflavone.isoflavanone, dan isoflavanol .Kelompok senyawa ini dapat ditemukan pada famili Legumes seperti pada kacang kedelai, kelabat, buncis, dan keluarga kacang lainnya.



Gambar 2.3 Struktur Kelompok Isoflavanoid (Mayefis *et al.*, 2023).

3. Neoflavonoid, kelompok ini memiliki kesamaan dari segi struktur dan biogenetic dengan flavonoid dan isoflavonoid. Namun, kelompok senyawa ini tidak cukup banyak ditemukan pada semua tanaman secara umum. Tanaman yang sudah dikonfirmasi memiliki kelompok senyawa ini adalah tanaman famili Papilonoideae, Rubiaceae, Passifloraceae, dan Polypodiaceae .Contoh senyawa ini adalah 4-arylcoumarin; 3,4-dihydro-4-arylcoumarin; dan neoflavene.

D. Fenolik

Senyawa fenolik adalah senyawa yang banyak ditemukan pada tumbuhan. Senyawa ini telah diketahui strukturnya, diantaranya adalah kuinon fenolik, fenilpropanoid, fenol monosiklik sederhana, polifenol

(tannin, ligninmelanin), dan kuinon fenolik. Senyawa fenolik dilaporkan memiliki sifat antioksidan. Metode ekstraksi dan kepolaran pelarut pada saat ekstraksi menunjukan perbedaan kandungan total fenolik yang sangat signifikan (Yulianti et al., 2020).

Senyawa fenolik merupakan hasil metabolit sekunder dari tanaman dengan kombinasi antara mono dan polisakarida yang berikatan dengan satu atau lebih gugus fenolik, atau sebagai turunan ester atau metil ester . Senyawa ini merupakan senyawa aromatik dengan strukturnya diturunkan dari benzenas ehingga memiliki cincin aromatik serta adanya satu atau lebih gugus hidroksil (OH). Senyawa fenolik cenderung larut dalam air, umumnya berikatan dengan gula sebagai glikosida dan berada dalam vakuola sel. Keragaman struktur senyawa fenolik yang telah diidentifikasi saat ini diketahui mencapai lebih dari 8.000 struktur (Mahardani & Yuanita, 2021).

Secara spesifik senyawa fenolik terbagi menjadi banyak klasifikasi, namun umumnya bisa diwakili oleh 3 kelas yakni: (Mahardani & Yuanita, 2021).

1. mengandung cincin benzenaatunggal (C6) seperti katekol, hidrokuinon, floroglusinol, dan arbutin
2. mengandung cincin benzenaadengan karbon terlampir (C6-Cn) seperti asam salisilat, asam galat, asam siringat,asam vanilin, asam klorogenat, asam kafein, kumarin, isokumarin, naptokuinon

3. mengandung kompleks benzenaa (C6CnC6) seperti xantonoid,stilbenoid, antrakuinon, tanin, kuersetin, flavonoid.

Senyawa fenolik dapat dikategorikan ke dalam berbagai kelompok: asam fenolik, flavonoid, tanin, stilben, lignan, dan kumarin. Asam fenolik merupakan jenis utama senyawa fenolik dan biasanya terdapat dalam berbagai bentuk terkonjugasi daripada bentuk bebas. Asam fenolik terdiri dari gugus fenil yang disubstitusi oleh satu gugus karboksil dengan satu atau lebih gugus hidroksil. Asam fenolik terdiri dari asam hidroksisinamat (C6-C3), terutama asam kafeat, ferulat, p-kumarat, dan sinapat. Sementara itu, hilangnya gugus C-2 menyebabkan pembentukan asam hidroksibenzoat (C6-C1), terutama asam vanilat, siringat, ellagat, p-hidroksibenzoat, dan protokatekuat . Berdasarkan substitusi dan gugus fungsional, seperti gugus metoksi dan hidroksil, terjadi diferensiasi di antara masing-masing asam fenolik. Flavonoid adalah kelompok lebih dari 4000 senyawa fenolik dan tersusun dari dua cincin aromatik (A dan B) yang dihubungkan oleh cincin ketiga (C) dalam bentuk C6-C3-C6 (Shahidi, 2023).

E. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometer Uv-vis adalah instrumen yang menghasilkan spektrum Uv-vis atau mengukur absorbansi dalam kisaran Uv-vis. Instrumen ini terdiri dari pengaturan optik yang dapat menghasilkan cahaya monokromatik dengan kisaran panjang gelombang 200-800 nm. Spektrofotometer sinar tunggal dan sinar ganda adalah dua konfigurasi yang tersedia dalam spektrofotometer Uv-vis. Hampir semua sistem spektroskopi

emisi menggunakan spektrofotometer sinar tunggal, sedangkan hampir semua sistem absorpsi menggunakan spektrofotometer sinar ganda. Sistem berkas ganda merupakan mayoritas peralatan spektrofotometri serapan komersial(Sari adelia, 2023).

Dalam spektrofotometri Uv-vis, hukum Lambert-Beer dijadikan acuan. Cahaya monokromatik akan mengalami penyerapan, pemantulan, dan pancaran ketika bergerak melalui medium (larutan). Cermin yang berputar di dalam spektrofotometer akan membagi cahaya yang datang dari sumber cahaya menjadi dua berkas. Kuvet yang berisi blanko akan terpapar sinar pertama, dan kuvet yang berisi sampel akan terpapar sinar kedua. Baik blanko maupun sampel akan dilihat pada waktu yang sama.Blanko dapat membantu menstabilkan penyerapan yang disebabkan oleh variasi tegangan dari sumber cahaya (Sari adelia, 2023).

Dalam spektroskopi ultraviolet-visible (Uv-vis), pengukuran absorpsi sinar cahaya setelah melewati sampel atau setelah dipantulkan dari permukaan sampel. Pengukuran serapan dapat dilakukan pada rentang spektrum yang luas atau pada satu panjang gelombang. Ketika melakukan spektroskopi Uv-vis pada molekul atau kompleks anorganik dalam larutan, elektron luar sering kali dipromosikan ke tingkat energi yang lebih tinggi oleh sinar ultraviolet dan sinar tampak, yang cukup kuat untuk melakukannya. Fitur yang luas dari spektrum Uv-vis tidak terlalu efektif untuk identifikasi sampel, tetapi cukup membantu untuk pengukuran kuantitatif. Konsentrasi analit dalam larutan dapat dihitung dengan

menggunakan Hukum Lambert-Beer dan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang tertentu. Spektroskopi Uv-vis sangat membantu untuk menilai penyerapan, transmisi, dan reflektifitas berbagai bahan penting, seperti pigmen dan senyawa lain dari tanaman, karena rentang Uv-vis mencakup kisaran ketajaman penglihatan manusia, yaitu sekitar 400-750 nm. Untuk karakterisasi sifat optik atau listrik bahan dalam aplikasi yang lebih kualitatif ini, setidaknya sebagian spektrum Uv-vis harus direkam (Sari adelia, 2023).

Adapun prinsip kerja dari spektrofotometer Ultraviolet tampak (UV-Vis) menggunakan sumber cahaya untuk menyinari sampel dengan cahaya melintasi UV ke rentang panjang gelombang tampak (biasanya 190 hingga 900 nm). Instrumen ini kemudian mengukur cahaya yang diserap, ditransmisikan, atau dipantulkan oleh sampel pada setiap panjang gelombang. Beberapa spektrofotometer memiliki rentang panjang gelombang yang diperpanjang, hingga ke inframerah dekat (NIR) (800 hingga 3200 nm) (Sari adelia, 2023).

Keuntungan utama metode spektrofotometri adalah metode ini memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh detektor dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan (Noer & Ritonga 2021).

Spektrofotometer memiliki dua tipe yaitu spektrofotometer sinar tunggal dan spektrofotometer sinar ganda. Spektrofotometer sinar tunggal biasanya

dipakai untuk kawasan spektrum ultraungu dan cahaya yang terlihat.Spektrofotometer sinar ganda dapat dipergunakan baik dalam kawasan ultraungu dan cahaya yang terlihat maupun dalam kawasan inframerah (Noer & Ritonga 2021).

1. Singel Beam

   Single-Beam instrument dapat digunakan untuk kuantitatif dengan mengukur absorpansi pada panjang gelombang tunggal. Pengukuran sampel dan larutan blangko atau standar harus dilakukan secara bergantian dengan sel yang sama (Noer & Ritonga 2021).

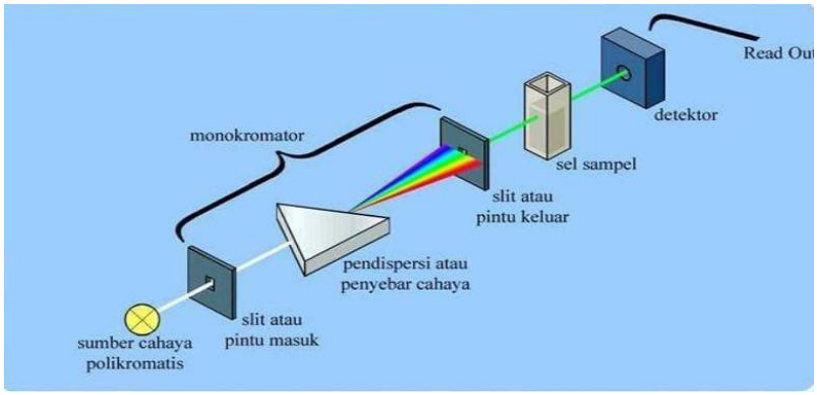
2. Double Beam

   Spektrofotometer memiliki berkas sinar ganda sehingga dalam pengukuran absorpansi tidak perlu bergantian antara sampel dan larutan blangko, spektrofotometer double beam memakai absorpansi (A) otomatis sebagai fungsi panjang gelombang (Noer & Ritonga 2021).

Secara sederhana instrument spektrofotometeri yang disebut spektrofotometer terdiri Fungsi masing-masing bagian : (Putri *et al*., 2017).

1. Sumber sinar polikromatis berfungsi sebagai sumber sinar polikromatis dengan berbagai macam rentang panjang gelombang.
2. Monokromator berfungsi sebagai penyeleksi panjang gelombang yaitu mengubah cahaya yang berasal dari sumber sinar polikromatis menjadi cahaya monokromatis.

3. Sel sampel berfungsi sebagai tempat meletakan sampel UV, VIS dan UV VIS menggunakan kuvet sebagai tempat sampel. Kuvet biasanya terbuat dari kuarsa atau gelas.
4. Detektor berfungsi menangkap cahaya yang diteruskan dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik.
5. Read out merupakan suatu sistem baca yang menangkap besarnya isyarat listrik yang berasal dari detektor



Gambar 2.4 Spektrofotometri Uv-vis Sinar Tunggal (Sari adelia, 2023).

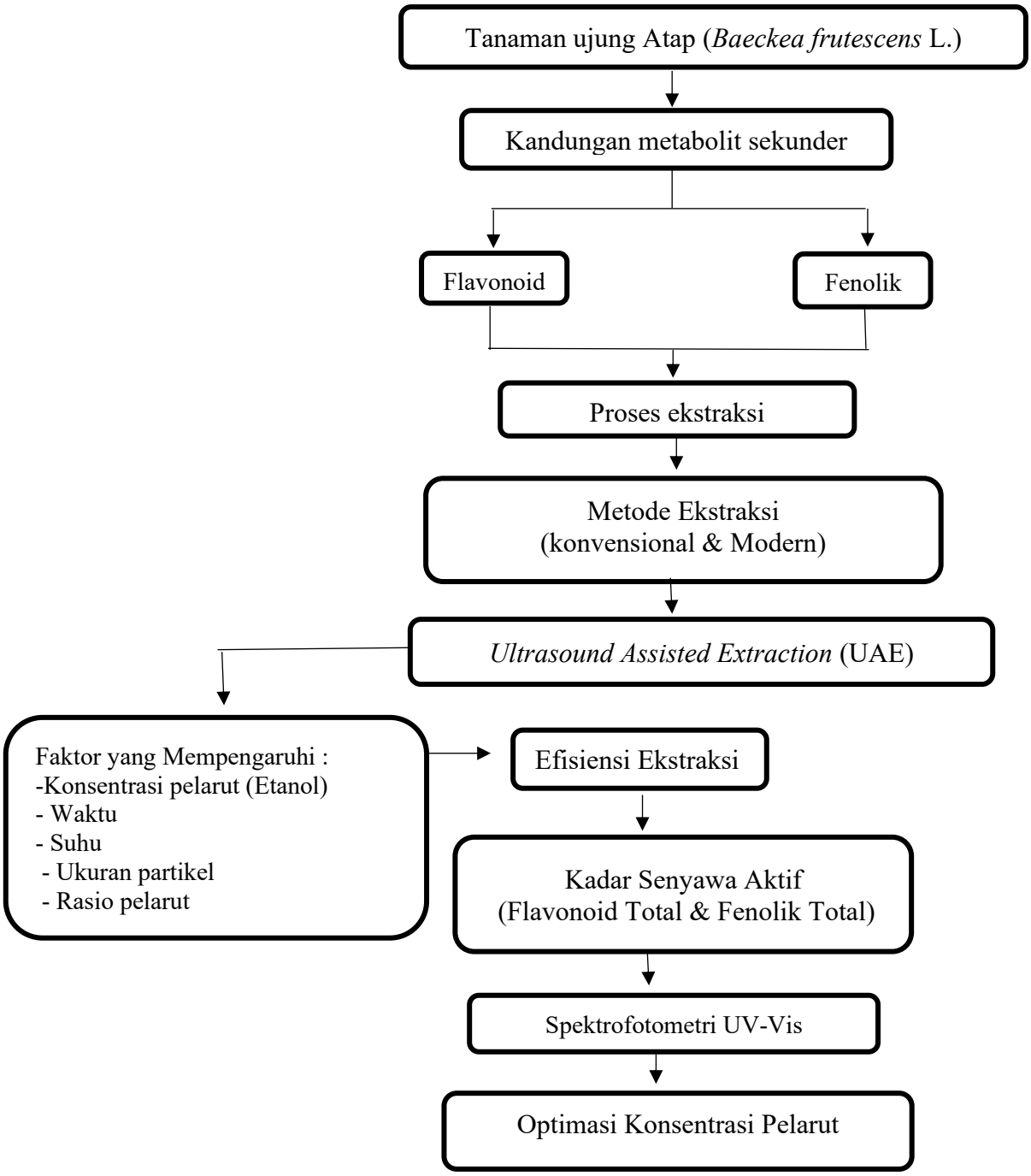
Adapun hal-hal yang harus diperhatikan dalam spektrofotometri adalah : (Putri *et al.*, 2017).

1. Pada saat pengenceran alat alat pengenceran harus betul-betul bersih tanpa adanya zat pengotor
2. Dalam penggunaan alat-alat harus betul-betul steril
3. Jumlah zat yang dipakai harus sesuai dengan yang telah ditentukan
4. Dalam penggunaan spektrofotometri uv, sampel harus jernih dan tidak keruh
5. Dalam penggunaan spektrofotometri uv-vis, sampel harus berwarna.

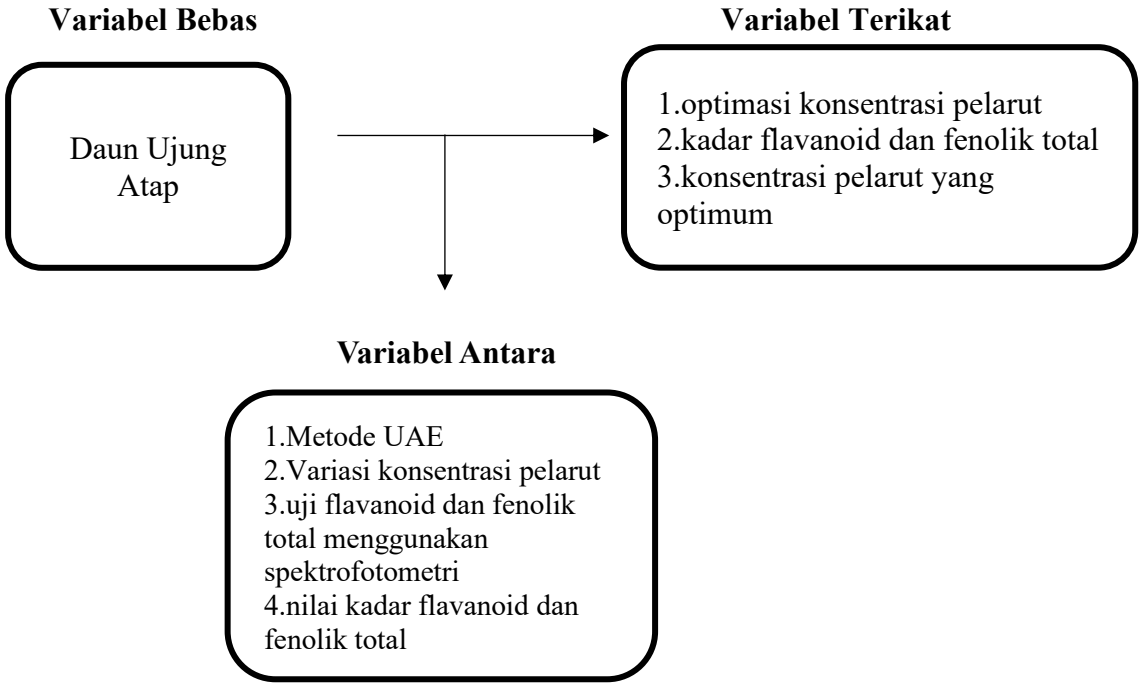
Adapun urutan prosedur analisa menggunakan spektrofotometer secara umum adalah: (Noer & Ritonga 2021).

1. Tentukan sample apa yang akan dianalisis.
2. Tentukan senyawa apa yang akan dinilai dari sample tersebut.
3. Akan lebih baik jika Anda mencari referensi terlebih dahulu mengenai senyawa yang akan Anda Analisa dan hubungannya spektrofotometer. dengan penggunaan
4. Siapkan sample dan instrument lainnya untuk melakukan analisa dengan spektrofotometer.
5. Nyalakan spektrofotometer dan mulai bekerja sesuai prosedur jenis spektrofotometer.
6. Setelah selesai dan mendapatkan hasil yang benar, catat untuk mempermudah proses membandingkan.
7. Bersihkan spektrofotometer jika sudah selesai digunakan, ingatlah untuk selalu mengeluarkan kuvet sample dari kompartemen.
8. Matikan dan cabut daya spektrofotometer jika tidak digunakan dalam waktu yang cukup lama.

F. Kerangksa Teori



G. Kerangka konsep



H. Defenisi Operasional

1. Optimasi adalah Proses penentuan kondisi terbaik dari variasi konsentrasi pelarut etanol (50%, 70%, dan 96%) dalam ekstraksi daun ujung atap sehingga diperoleh kadar flavonoid total dan fenolik total yang paling tinggi dengan metode Ultrasound Assisted Extraction (UAE).
2. Ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) adalah tanaman dari famili *Myrtaceae* yang bagian daunnya digunakan sebagai bahan penelitian. Dalam penelitian ini, ujung atap merujuk pada daun tanaman *Baeckea frutescens* L. yang telah dideterminasi, dikeringkan, dihaluskan menjadi serbuk simplisia, dan digunakan sebagai bahan baku ekstraksi senyawa flavonoid dan fenolik.
3. *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) adalah Metode ekstraksi yang menggunakan gelombang ultrasonik dengan prinsip kavitasi untuk merusak

dinding sel tanaman sehingga mempercepat pelepasan senyawa aktif ke dalam pelarut dan meningkatkan efisiensi ekstraksi flavonoid dan fenolik dari daun ujung atap.

4. Flavanoid adalah Kelompok senyawa metabolit sekunder golongan polifenol yang terdapat dalam daun ujung atap dan memiliki aktivitas biologis terutama sebagai antioksidan, yang dalam penelitian ini dinyatakan sebagai kadar flavonoid total hasil ekstraksi dan ditetapkan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan pereaksi $AlCl_3$ serta dinyatakan dalam satuan mg ekuivalen kuersetin per gram ekstrak (mg QE/g).
5. Fenolik adalah Kelompok senyawa metabolit sekunder yang memiliki satu atau lebih gugus fenol pada cincin aromatik dan berperan sebagai antioksidan, yang dalam penelitian ini dinyatakan sebagai kadar fenolik total hasil ekstraksi dan ditetapkan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan pereaksi Folin–Ciocalteu serta dinyatakan dalam satuan mg ekuivalen asam galat per gram ekstrak (mg GAE/g).
6. Variabel bebas (independent variable**)** adalah variabel yang sengaja diubah atau divariasikan oleh peneliti untuk mengetahui pengaruhnya terhadap variabel lain. Dalam penelitian ini, variabel bebas adalah ujung atap
7. Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat dari perubahan variabel bebas. Dalam penelitian ini, variabel terikat adalah optimasi konsentrasi pelarut kadar flavanoid dan fenolik total serta konsentrasi pelarut yang optimum

8. Variabel antara adalah variabel yang berada di antara variabel bebas dan variabel terikat serta berperan sebagai perantara dalam hubungan sebab–akibat keduanya.

I. Hipotesis

a. Hipotesis Nol (H0)

Tidak terdapat pengaruh variasi konsentrasi pelarut etanol pada proses *Ultrasound assisted extraction (*UAE) terhadap kadar flavanoid total (TFC) dan kadar fenolik total (TPC) ekstrak daun ujung atap (*baeckea Frutescens L.*)

b. Hipotesis Alternatif

Terrdapat pengaruh variasi konsentrasi pelarut etanol pada proses *Ultrasound assisted extraction (*UAE) terhadap kadar flavanoid total (TFC) dan kadar fenolik total (TPC) ekstrak daun ujung atap (*baeckea Frutescens L.*)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh perbedaan metode ekstraksi terhadap kandungan senyawa bioaktif dari ekstrak daun ujung atap (*Baeckea frutescens* L). Rancangan penelitian menggunakan *true experimental design* dengan model *post-test only*, di mana perlakuan berupa penggunaan metode ekstraksi yaitu *ultrasound-assisted extraction* (UAE). Metode ekstraksi tersebut diterapkan pada bahan tanaman yang sama dengan kondisi terkontrol untuk memastikan validitas hasil penelitian.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Biologi farmasi universitas megarezky makassar, serta laboratorium Biofarmaka Universitas Hasanuddin adapun waktu penelitian di mulai pada 25 april- 12 Juli 2026.

C. Alat Dan Bahan

Adapun alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Timbangan analitik, beker glass, *rotary evaporator,* cawan porselin, kertas saring, *corong buchner*, *waterbath*, alumunium foil, labu takar,labu Erlenmeyer corong kaca, *magnetic stirerr*, Ayakan 40/60 mesh, Spektrofotometer UV-Vis, Seperangkat alat *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE).

Sedangkan Bahan yang akan digunakan Adalah Daun ujung atap *(Baeckea frutescens L.)*, aquadest, AlCl3 10%, NaOH 1%, Reagen *folio-ciocalteu*, Etanol p.a

,Etanol p.a. (50%, 70% dan 96%), Natrium Asetat 1M, Kuersetin, Asam galat, Kalium persulfat.

D. Populasi Dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah tanaman Ujung Atap *(Baeckea frutescens* L.*)* sedangkan sampel yang di gunakan adalah bagian daun dari tanaman ujung atap.

E. Prosedur Kerja

1. Determinasi Tanaman

   Determinasi tanaman bertujuan guna memastikan bahwa sampel yang dipakai merupakan tanaman ujung atap *(Baeckea frutescens* L.*)* yang sesuai.

2. Pengambilan Sampel

   Sampel berupa daun ujung atap di ambil di daerah kabupaten sukamara,kalimantan tengah pada pukul 07.00-10.00 WITA kemudian di kumpulkan dan di masukkan ke dalam wadah pelastik.

3. Persiapan Sampel

   Simplisia yang didapatkan dilakukan pencucian dan disortir untuk mendapatkan sampel daun ujung atap yang berkualitas, selanjutnya simplisia daun ujung atap yang sudah dicuci dilakukan proses pengeringan. Kemudian sampel dihaluskan dan disaring dengan menggunakan ayakan 40/60 mesh.

4. Pembuatan Ekstrak Menggunakan *Ultrasound-Assisted Extraction*

   Sampel daun Ujung Atap yang telah disortasi kemudian dibuat simplisia kering dengan cara dikeringkan dengan oven pada suhu 40ºC. Simplisia kering kemudian diperkecil ukuran partikelnya dengan grinder dan diayak menggunakan ayakan 40/60 Mesh. 100 mg serbuk halus daun Ujung Atap yang

dihasilkan ditambahkan dengan etanol *p.a* 50%, 70% dan 96% sebanyak 1000 mililiter (1:10) di dalam botol duran. Sampel yang telah direndam kemudian dimasukkan ke dalam alat ultrasonikator dan diekstraksi dengan selama 30 menit pada suhu 40°C. Hasil ekstraksi kemudian dikentalkan dengan *rotary evaporator* (Firdausia et al., 2025).

$$\% \text{ Rendemen} : \frac{\text{Bobot Ekstrak Kental (g)}}{\text{Bobot Sampel (g)}} \times 100\%$$

5. Uji Penetapan Kadar Flavanoid Total

   a. Pembuatan Larutan Stok Asam Galat

      Sebanyak ±10 mg asam galat ditimbang seksama dan dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL. Selanjutnya ditambahkan metanol p.a. hingga tanda batas dan dihomogenkan menggunakan vortex sehingga diperoleh larutan stok asam galat dengan konsentrasi 1000 ppm (1000 µg/mL).

   b. Pembuatan Larutan Blanko

      Pembuatan larutan blanko dilakukan melalui mekanisme yang serupa, tanpa penambahan larutan sampel.

   c. Pembuatan Larutan Standar Asam Galat

      Larutan standar dibuat dari larutan stok asam galat 1000 ppm. Sebanyak 2,5 µL, 7,5 µL, 15 µL, 25 µL, 35 µL dan 50 µL larutan stok dipipet ke dalam masing-masing labu takar 5 mL. Selanjutnya ditambahkan 2,5 mL reagen Folin–Ciocalteu dan didiamkan selama 8 menit pada suhu ruang. Setelah itu ditambahkan 2 mL larutan NaOH 1%, kemudian dicukupkan volumenya dengan akuades hingga tanda batas dan

dihomogenkan. Perlakuan tersebut menghasilkan larutan standar dengan konsentrasi akhir berturut-turut sebesar 0,5 ppm, 1,5 ppm, 3 ppm, 5 ppm, 7 ppm dan 10 ppm.

Campuran kemudian diinkubasi selama 60 menit pada suhu ruang dalam kondisi terlindung dari cahaya. Selanjutnya, absorbansi masing-masing larutan standar diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum sekitar 400-850 nm. Larutan blanko dibuat dengan perlakuan yang sama, tetapi tanpa penambahan larutan standar asam galat. Data absorbansi yang diperoleh digunakan untuk membuat kurva kalibrasi asam galat dan menentukan persamaan regresi linear.

d. Pembuatan Larutan Sampel

Pengujian sampel dilakukan dalam tiga replikasi. Pada setiap replikasi, sebanyak 10 mg ekstrak ujung atap ditimbang seksama dan dilarutkan dengan metanol p.a. dalam labu takar 10 mL hingga tanda batas sehingga diperoleh larutan sampel berkonsentrasi 1000 ppm.

Sebanyak 200 µL larutan sampel dipipet ke dalam labu takar 5 mL, kemudian ditambahkan 2,5 mL reagen Folin–Ciocalteu dan didiamkan selama 7 menit pada suhu ruang. Selanjutnya ditambahkan 2 mL larutan NaOH 1%, kemudian dicukupkan volumenya dengan akuades hingga tanda batas dan dihomogenkan. Campuran diinkubasi selama 60 menit pada suhu ruang dalam kondisi terlindung dari cahaya. Setelah inkubasi, absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang

gelombang maksimum sekitar 801,5 nm. Kadar fenol total dihitung berdasarkan persamaan regresi kurva kalibrasi asam galat.

6. Uji Penetapan Kadar Flavonoid Total

a. Pembuatan Larutan Stok Asam Galat

Sebanyak ±10 mg kuersetin baku ditimbang seksama dan dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL. Selanjutnya ditambahkan etanol p.a. hingga tanda batas dan dihomogenkan sehingga diperoleh larutan stok kuersetin dengan konsentrasi 1000 ppm (1000 µg/mL).

b. Pembuatan Larutan Blanko

Larutan blanko dibuat dengan perlakuan yang sama, tetapi tanpa penambahan larutan standar kuersetin. Data absorbansi yang diperoleh digunakan untuk membuat kurva kalibrasi kuersetin dan menentukan persamaan regresi linear.

c. Pembuatan Larutan Standar Kuersetin

Larutan standar dibuat dari larutan stok kuersetin 1000 ppm. Sebanyak 12,5 µL, 25,0 µL, 37,5 µL, dan 50,0 µL larutan stok dipipet ke dalam masing-masing labu takar 5 mL. Selanjutnya ditambahkan 1.500 µL etanol p.a., 100 µL larutan aluminium klorida ($AlCl_3$) 10%, dan 100 µL larutan natrium asetat 1 M. Campuran kemudian dicukupkan volumenya dengan akuades hingga volume 5 mL dan dihomogenkan sehingga diperoleh larutan standar dengan konsentrasi akhir berturut-turut sebesar 2,5 ppm, 5 ppm, 7,5 ppm, dan 10 ppm.

Campuran diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang dalam kondisi terlindung dari cahaya. Selanjutnya absorbansi masing-masing larutan standar diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum sekitar 350-700 nm. Larutan blanko dibuat dengan perlakuan yang sama, tetapi tanpa penambahan larutan standar kuersetin. Data absorbansi yang diperoleh digunakan untuk membuat kurva kalibrasi kuersetin dan menentukan persamaan regresi linear.

d. Pembuatan Larutan Sampel

Pengujian sampel dilakukan dalam tiga replikasi. Pada setiap replikasi, sebanyak 10 mg ekstrak ditimbang seksama dan dilarutkan menggunakan etanol p.a. dalam labu takar 10 mL hingga tanda batas sehingga diperoleh larutan sampel berkonsentrasi 1000 ppm.

Sebanyak 300 µL larutan sampel dipipet ke dalam labu takar 5 mL, kemudian ditambahkan 1.500 µL etanol p.a., 100 µL larutan aluminium klorida ($AlCl_3$) 10%, dan 100 µL larutan natrium asetat 1 M. Campuran selanjutnya dicukupkan volumenya dengan akuades hingga volume 5 mL dan dihomogenkan. Setelah itu, campuran diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang dalam kondisi terlindung dari cahaya. Absorbansi larutan kemudian diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum sekitar 439,0 nm. Kadar flavonoid total dihitung berdasarkan persamaan regresi kurva kalibrasi kuersetin dan dinyatakan sebagai mg Quercetin Equivalent (QE)/g ekstrak.

F. Analisis Data

1. Kadar Fenolik Total

Kadar fenolik total dianalisis melalui penggunaan regresi linier y=bx+a, yaitu meregresikan konsentrasi (x) serta data absorbasi (y) dari zat pelarut standar asam galat. Kadar fenolik ditunjukkan dengan hasil nilai mg ekuivalen asam galat/gram ekstrak.

$$\text{Kadar} : \frac{\text{Konsentrasi (mg/mL)x Volume (mL)x Fp}}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

2. Kadar Flavanoid Total

Kadar fenolik total dianalisi melalui penggunaan regresi linier y=bx+a, yaitu meregresikan konsentrasi (x) serta data absorbasi (y) dari larutan kuersetin. Kadar fenolik ditunjukkan dengan hasil nilai mg ekuivalen kuersetin/gram ekstrak.

$$\text{Kadar} : \frac{\text{Konsentrasi } (mg/mL)\text{x Volume (mL)x Fp}}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman di lakukan untuk memastikan identitas spesies tanaman yang di gunakan dalam penelitian. Berdasarkan hasil penelitian ini teridentifikasi sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil Uji Determinasi Tanaman

No. Pendaftaran	Jenis	Suku
114	*Baeckea Frutescens* L.	*Myrtaceae*

2. Rendemen Ekstrak *Baeckea Frutescens* L.

Hasil perhitungan rendemen ekstrak *Baeckea Frutescens* L. dengan metode UAE berdasarkan variasi konsentrasi pelarut dapat di lihat pada tabel berikut:

Tabel 4.2 Hasil Rendemen Ekstrak *Baeckea Frutescens* L.

Pelarut	**suhu**	**waktu**	**Berat sampel kering (g)**	**Berat sampel kental (g)**	**Rendemen (%)**
Etanol 96%	40°C	30:00	100 g	11,40 g	11,40 %
Etanol 70%	40°C	30:00	100 g	6,84 g	6,84 %
Etanol 50%	40°C	30:00	100 g	9,19 g	9,19%

3. Hasil Pengujian kadar Flavanoid Total Ekstrak daun ujung atap (*Baeckea Frutescens* L.)

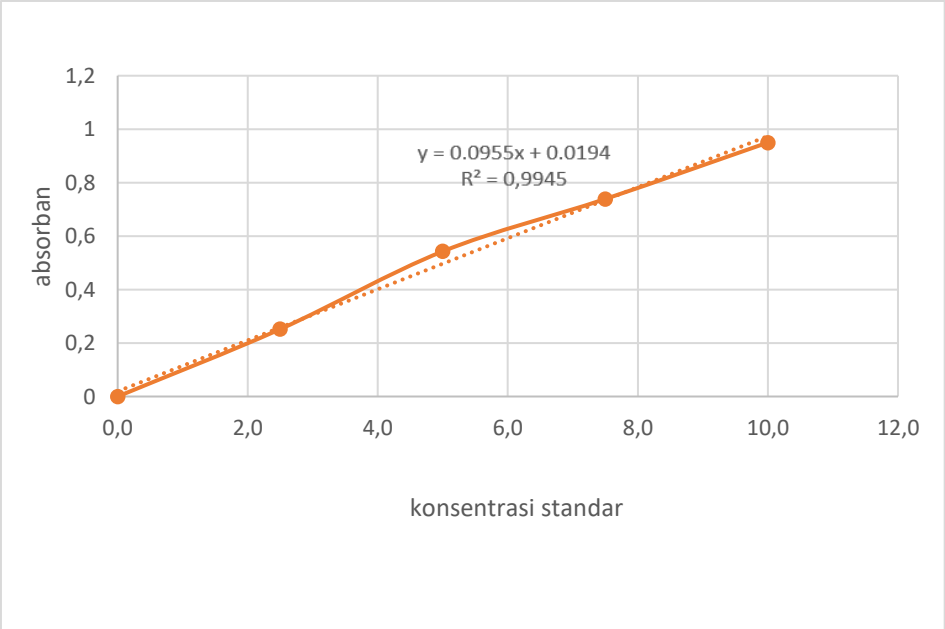
a. Larutan Standar kuersetin

Hasil pengukuran larutan standar asam galat dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 4.3 Larutan Standar kuersetin

Konsentrasi Standar kuersetin (µg/mL)	Absorbansi
0.0	0.000
2.5	0.252
5.0	0.543
7.5	0.739
10.0	0.950

b. Kurva Standar Kuersetin



Grafik 4.1 Kurva Standar Kuersetin

c. Data Hasil Pengujian Flavanoid Total Ekstrak Daun Ujung Atap (*Baeckea Frutescens* L.) Konsentrasi 50%, 70% dan 96%

Kadar flavonoid total dihitung berdasarkan persamaan regresi kurva standar kuersetin dan hasilnya di lihat pada Tabel berikut :

Tabel 4.4 Data hasil pengujian flavanoid Total

Variasi Konsentrasi	Replikasi	Abs.	Konsentrasi Flavanoid Total (µg/mL)	Kadar Flavanoid Total (% b/b)	Rata-Rata Kadar Flavanoid Total sampel (%) b/b	Rata-rata Kadar Flavanoid Total sampel (mg GAE/g)
Etanol 96%	1	0.398	3.964	5.552	5.490	54.90
	2	0.378	3.754	5.258		
	3	0.402	4.006	5.661		
Etanol 70%	1	0.314	3.084	4.590	4.828	48.28
	2	0.299	2.928	4.785		
	3	0.318	3.127	5.110		
Etanol 50%	1	0.393	3.912	6.152	6.497	64.97
	2	0.421	4.205	6.612		
	3	0.428	4.278	6.727		

4. Hasil Pengujian kadar Fenolik Total ekstrak daun ujung atap (*Baeckea Frutescens* L.)

a. Larutan standar asam galat

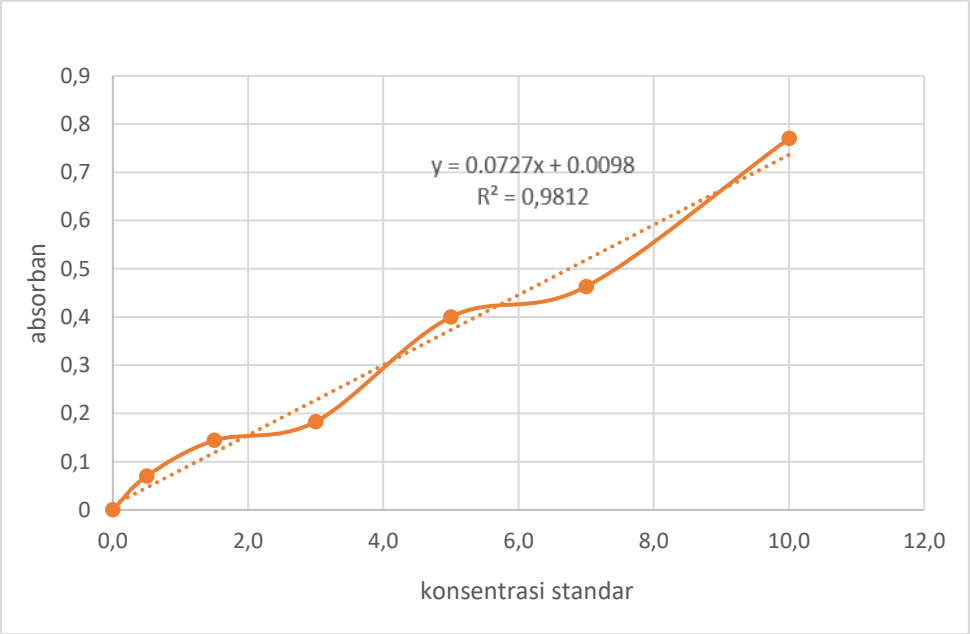
Hasil pengukuran larutan standar asam galat dapat di lihat pada Tabel berikut :

Tabel 4.5 Larutan Standar Asam Galat

Konsentrasi Standar Asam Galat (µg/mL)	Absorbansi
0.0	0.000

0.5	0.070
1.5	0.144
3.0	0.183
5.0	0.400
7.0	0.463
10.0	0.770

b. Kurva Standar Asam Galat



Grafik 4.2 Kurva Standar Asam Galat

c. Data Hasil Pengujian Fenolik Total Ekstrak Daun Ujung Atap (*Baeckea Frutescens* L.) Konsentrasi 50%, 70% dan 96%

Kadar fenolik total dihitung berdasarkan persamaan regresi kurva standar asam galat dan hasilnya di lihat pada Tabel berikut :

Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Fenolik Total

Variasi Konsentrasi	Replikasi	Abs.	Konsentrasi Fenolik Total (µg/mL)	Kadar Fenolik Total (% b/b)	Rata-rata Kadar Fenolik Total (%) b/b	Rata-rata Kadar Fenolik Total (mg QE/g)
Etanol 96%	1	0.711	9.645	21.920	22.898	228.98
	2	0.767	10.415	23.670		
	3	0.749	10.167	23.106		
Etanol 70%	1	0.575	7.774	17.048	18.003	180.03
	2	0.603	8.159	17.892		
	3	0.642	8.696	19.070		
Etanol 50%	1	0.638	8.640	19.459	19.511	195.11
	2	0.640	8.668	19.522		
	3	0.641	8.682	19.554		

B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi pelarut etanol terhadap kadar flavonoid total dan fenolik total dan Menentukan konsentrasi pelarut etanol yang menghasilkan kadar flavonoid total dan fenolik total tertinggi pada ekstrak daun ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) dengan menggunakan metode UAE.

Pada penelitian ini menggunakan daun ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) yang diambil di daerah Sukamara, Kalimantan tengah. Daun diambil bagian pucuknya yang dilakukan secara manual menggunakan gunting kemudian dikumpulkan dalam plastik. Simplisia yang diperoleh kemudian dicuci bersih menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan debu yang menempel. Setelah dilakukan pencucian, sampel tersebut kemudian dijemur ditempat teduh yang terhindar dari matahari langsung yang dapat merusak senyawa aktifnya. Daun yang telah kering kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang tertutup.

Sampel yang telah terkumpul selanjutnya di determinasi untuk memastikan identitas daun ujung atap yang akan digunakan dalam penelitian. Determinasi tanaman dilakukan di Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi

Universitas Gadjah Mada. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan merupakan *Baeckea frutescens* L.dari suku myrtaceae (Tabel 4.1)

Selanjutnya pada tahap ekstraksi, sampel ditimbang masing-masing 100 gram untuk setiap pelarut etanol dengan variasi konsentrasi 50%, 70%, dan 96%, kemudian ditambahkan 1: 10 (b/v) pelarut etanol ke dalam 3 gelas kimia ukuran 1000 ml. Sampel yang telah diberi pelarut kemudian dimasukkan ke dalam u*ltrasonic bath* selama 30 menit dengan suhu 40°C. Setelah diekstraksi, kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat dan ampasnya. Selanjutnya setelah disaring, ekstrak kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* untuk memperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental yang diperoleh kemudian ditimbang untuk menghitung nilai rendemennya.

Sampel diekstraksi menggunakan metode UAE, yaitu teknik ekstraksi nonkonvensional yang memanfaatkan gelombang ultrasonik untuk meningkatkan efisiensi proses ekstraksi. Menurut (Chemat *et al*., 2017) gelombang ultrasonik menghasilkan fenomena kavitasi akustik yang mampu mengganggu integritas dinding sel tanaman sehingga mempercepat perpindahan senyawa dari jaringan tanaman ke dalam pelarut. Efektivitas metode ini dipengaruhi oleh berbagai parameter, seperti konsentrasi pelarut, lama ekstraksi, daya ultrasonik, ukuran partikel, rasio bahan terhadap pelarut, dan suhu, sehingga pengaturan kondisi ekstraksi yang tepat diperlukan untuk memperoleh rendemen dan kadar senyawa bioaktif yang optimal. Selain itu, UAE termasuk teknologi ekstraksi yang ramah lingkungan (*green extraction*) karena menghasilkan proses yang lebih efisien,serta mengurangi tahapan pengolahan.

Dalam proses ekstraksi, pelarut sangat berperan penting dalam menentukan jenis dan jumlah senyawa dari bahan baku. Salah satu pelarut yang sering digunakan dalam prosedur ekstraksi adalah etanol, hal tersebut dikarenakan etanol memiliki kemampuan melarutkan senyawa dengan berbagai ambang batas polaritas, baik yang bersifat polar maupun non-polar. Pemilihan pelarut dalam proses ekstraksi sangat mempengaruhi aktivitas ekstraksi senyawa dari

bahan alami. Pelarut yang berbeda memiliki kemampuan berbeda dalam mengekstraksi senyawa polar dan non-polar. Dalam hal ini, etanol sering digunakan sebagai pelarut karena sifatnya yang dapat mengekstraksi berbagai jenis senyawa, tergantung pada konsentrasinya. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan variasi konsentrasi etanol 50%, 70%, dan 96% untuk mengetahui pengaruh perbedaan polaritas pelarut terhadap kadar fenolik total dan flavonoid total ekstrak daun ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) menggunakan metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE). Etanol 50% dipilih karena memiliki kandungan air yang lebih tinggi sehingga meningkatkan polaritas pelarut dan diharapkan lebih efektif melarutkan senyawa fenolik yang umumnya bersifat polar. Sebaliknya, etanol 96% memiliki kandungan air yang lebih rendah sehingga lebih sesuai untuk melarutkan senyawa yang bersifat semipolar, termasuk beberapa golongan flavonoid, sedangkan etanol 70% digunakan sebagai konsentrasi pembanding karena merupakan konsentrasi yang paling umum digunakan dalam ekstraksi bahan alam. Menurut (Firsty *et al*., 2023) dalam penelitiannya mengenai pengaruh variasi konsentrasi etanol 50%, 70%, dan 96% terhadap kadar fenolik total, flavonoid total, dan β-karoten pada ekstrak buah pepino (*Solanum muricatum Aiton*), penggunaan etanol 50% menghasilkan kadar fenolik total sebesar 4,763 ± 0,08 mg GAE/g dan kadar flavonoid total sebesar 0,298 ± 0,04 mg QE/g, etanol 70% menghasilkan kadar fenolik total sebesar 3,631 ± 0,12 mg GAE/g dan kadar flavonoid total sebesar 0,559 ± 0,03 mg QE/g, sedangkan etanol 96% menghasilkan kadar fenolik total sebesar 3,317 ± 0,10 mg GAE/g dan kadar flavonoid total sebesar 0,289 ± 0,01 mg QE/g. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi etanol memberikan pengaruh terhadap jumlah senyawa bioaktif yang berhasil diekstraksi karena adanya perbedaan polaritas pelarut (Firsty *et al*., 2023) Pembahasan ini juga diperkuat oleh (Huong *et al*., 2023) yang dalam artikel *review*-nya mengenai *Baeckea frutescens* L. menjelaskan bahwa tanaman ini mengandung berbagai metabolit sekunder, termasuk flavonoid, senyawa fenolik, phloroglucinol, kromon, triterpenoid, dan komponen bioaktif lainnya yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan. Keberadaan senyawa-

senyawa tersebut menunjukkan bahwa daun ujung atap memiliki potensi sebagai sumber senyawa fenolik dan flavonoid sehingga diperlukan optimasi kondisi ekstraksi untuk memperoleh kedua golongan senyawa tersebut secara maksimal (Huong *et al*., 2023). Oleh karena itu, optimasi konsentrasi etanol menjadi tahapan yang penting untuk menentukan kondisi ekstraksi yang paling sesuai dalam memperoleh kadar fenolik total dan flavonoid total ekstrak daun ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) menggunakan metode UAE.

Berdasarkan Tabel 4.2 rendemen ekstrak daun ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) menggunakan metode UAE pada kondisi ekstraksi suhu 40°C selama 30 menit dengan variasi konsentrasi etanol 50%, 70%, dan 96% menghasilkan rendemen yang berbeda. Perbedaan nilai rendemen tersebut menunjukkan bahwa tingkat kepolaran pelarut berpengaruh terhadap jumlah senyawa yang dapat diekstraksi dari simplisia. Menurut Kemenkes RI (2017), rendemen ekstrak dikatakan baik jika nilainya lebih dari 10%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa etanol 96% menghasilkan rendemen tertinggi sebesar 11,40%, diikuti etanol 50% sebesar 9,19%, sedangkan etanol 70% menghasilkan rendemen terendah yaitu 6,84%. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pelarut dalam mengekstraksi senyawa dipengaruhi oleh polaritasnya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa etanol 96% menghasilkan rendemen tertinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian (Hasmal *et al*., 2025) pada tanaman tapak liman (*Elephantopus scaber* L.), yang melaporkan bahwa penggunaan etanol berkonsentrasi tinggi (≥90%) menghasilkan rendemen lebih besar dibandingkan etanol 70% dan etanol 50%. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi etanol yang optimum tidak bersifat universal, tetapi dipengaruhi oleh karakteristik metabolit sekunder setiap tanaman serta kesesuaian polaritas pelarut dengan senyawa yang diekstraksi. Selain itu, penggunaan metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) meningkatkan penetrasi pelarut ke dalam jaringan tanaman melalui fenomena kavitasi, sehingga proses perpindahan massa berlangsung lebih efektif dan rendemen ekstrak meningkat. Namun, rendemen yang tinggi tidak selalu menunjukkan kandungan flavonoid atau fenolik yang tinggi, karena

rendemen menggambarkan total komponen yang terekstraksi, bukan hanya senyawa bioaktif target. Hal ini sejalan dengan penelitian (Osorio, 2020) yang menyatakan bahwa rendemen ekstraksi dipengaruhi oleh jenis pelarut, polaritas, karakteristik bahan, serta efisiensi metode ekstraksi yang digunakan.

Berdasarkan Tabel 4.3, larutan standar kuersetin disiapkan pada konsentrasi 0; 2,5; 5,0; 7,5; dan 10 µg/mL dengan nilai absorbansi berturut-turut sebesar 0,000; 0,252; 0,543; 0,739; dan 0,950. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi larutan standar diikuti oleh peningkatan nilai absorbansi yang terukur. Pada konsentrasi 0 µg/mL, nilai absorbansi sebesar 0,000 diperoleh karena larutan blanko tidak mengandung kuersetin sehingga tidak terjadi pembentukan kompleks berwarna dengan reagen aluminium klorida ($AlCl_3$). Selanjutnya, pada konsentrasi 2,5 hingga 10 µg/mL, nilai absorbansi meningkat secara bertahap akibat bertambahnya jumlah molekul kuersetin yang bereaksi dengan ion aluminium. Reaksi tersebut menghasilkan kompleks berwarna kuning yang semakin pekat, sehingga kemampuan larutan dalam menyerap cahaya juga meningkat. Peningkatan absorbansi pada setiap kenaikan konsentrasi menunjukkan bahwa larutan standar memberikan respons yang baik terhadap metode analisis yang digunakan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Denni & Mammen, 2012) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi kuersetin, semakin banyak kompleks flavonoid aluminium yang terbentuk sehingga nilai absorbansi akan meningkat. Oleh karena itu, variasi konsentrasi larutan standar kuersetin pada penelitian ini telah sesuai untuk digunakan sebagai larutan pembanding dalam penetapan kadar flavonoid total ekstrak daun ujung atap, karena mampu menghasilkan respons absorbansi yang meningkat secara bertahap .

Kuersetin digunakan sebagai larutan standar dalam penetapan kadar flavonoid total karena merupakan senyawa flavonoid golongan flavonol yang mampu membentuk kompleks stabil dengan ion aluminium (Al^{3+}) pada pereaksi aluminium klorida ($AlCl_3$). Pembentukan kompleks tersebut menghasilkan warna kuning yang intensitasnya sebanding dengan konsentrasi flavonoid sehingga dapat diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Selain itu,

kuersetin memiliki struktur kimia yang mengandung gugus hidroksil dan gugus karbonil yang berperan dalam pembentukan kompleks dengan $AlCl_3$, sehingga banyak digunakan sebagai senyawa pembanding dan hasil pengukuran dinyatakan sebagai *Quercetin Equivalent* (QE). Hal ini sejalan dengan penelitian (Erwiyani *et al*., 2021) yang menggunakan kuersetin sebagai standar pada metode kolorimetri $AlCl_3$ karena menghasilkan kurva baku yang linier (R^2 = 0,9998) sehingga memberikan akurasi yang baik dalam penetapan kadar flavonoid total. Oleh karena itu, pada penelitian dihasilkan persamaan regresi y = 0,0955x + 0,0194 dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9945 , Nilai R^2 yang mendekati 1 mengindikasikan bahwa metode analisis memiliki tingkat linearitas yang baik, sehingga persamaan regresi tersebut layak digunakan untuk menghitung kadar flavonoid total ekstrak daun ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) menunjukkan bahwa kurva standar pada grafik 4.1 telah memenuhi persyaratan linearitas dan dapat digunakan sebagai dasar penentuan kadar flavonoid total secara kuantitatif.

Berdasarkan Tabel 4.4, hasil pengujian kadar flavonoid total ekstrak daun ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) yang diekstraksi menggunakan metode *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) dengan variasi konsentrasi etanol menunjukkan bahwa etanol 50% menghasilkan kadar flavonoid total tertinggi, yaitu 64,97 mg QE/g, diikuti etanol 96% sebesar 54,90 mg QE/g, sedangkan etanol 70% menghasilkan kadar flavonoid total terendah, yaitu 48,28 mg QE/g. Hasil ini menunjukkan bahwa konsentrasi pelarut berpengaruh terhadap kemampuan ekstraksi flavonoid, karena perubahan komposisi etanol dan air akan memengaruhi polaritas pelarut sehingga menentukan kelarutan senyawa flavonoid yang berhasil diekstraksi.Tngginya kadar flavonoid total pada etanol 50% menunjukkan bahwa campuran etanol dan air memiliki polaritas yang optimum untuk mengekstraksi flavonoid yang bersifat polar, terutama flavonoid glikosida seperti rutin, quercetin glikosida (isoquercitrin), hyperoside, dan kaempferol glikosida, yang mengandung gugus hidroksil (-OH) dan residu gula sehingga lebih mudah larut dalam pelarut etanol air dibandingkan etanol absolut (Liga & Paul, 2023). Kehadiran air dalam etanol

50% meningkatkan pembengkakan (swelling) jaringan tanaman dan permeabilitas dinding sel, sedangkan etanol membantu melarutkan senyawa bioaktif, sehingga proses difusi flavonoid ke dalam pelarut berlangsung lebih efektif. Selain itu, penelitian (Plaskova & Mlcek, 2023) menjelaskan bahwa campuran etanol air merupakan pelarut yang sangat efektif untuk mengekstraksi flavonoid glikosida dan senyawa polifenol karena air meningkatkan difusi senyawa melalui jaringan tanaman, sedangkan etanol meningkatkan kelarutan senyawa bioaktif, sehingga menghasilkan rendemen flavonoid yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan etanol berkonsentrasi tinggi. Efektivitas tersebut semakin meningkat dengan penggunaan metode *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE**)**, karena fenomena kavitasi akustik mampu mempercepat penetrasi pelarut, merusak dinding sel tanaman, serta meningkatkan pelepasan metabolit sekunder ke dalam pelarut. Hasil penelitian ini sejalan dengan (Ratananikom, 2022) yang melaporkan bahwa penggunaan etanol 50% pada metode UAE menghasilkan kadar flavonoid total tertinggi dibandingkan etanol 75% dan 95%, karena kombinasi etanol-air memiliki polaritas yang paling sesuai untuk melarutkan flavonoid dan meningkatkan efisiensi perpindahan massa selama proses ekstraksi Pada etanol 70%, rendahnya kadar flavonoid diduga disebabkan oleh komposisi pelarut yang belum sesuai dengan karakteristik flavonoid dominan pada daun ujung atap. Kandungan air sebesar 30% meningkatkan kepolaran pelarut sehingga lebih banyak senyawa polar lain, seperti gula, protein, pektin, dan senyawa nonfenolik, ikut terekstraksi. Akibatnya, selektivitas pelarut terhadap flavonoid menurun sehingga kadar flavonoid yang diperoleh menjadi lebih rendah. Sementara itu, pada etanol 96% karena kandungan air yang sangat sedikit menyebabkan pelarut menjadi kurang efektif menembus jaringan simplisia yang masih mengandung air. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan etanol 50% merupakan kondisi yang optimum untuk memperoleh kadar flavonoid total yang tinggi pada ekstrak daun ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) menggunakan metode UAE.

Berdasarkan Tabel 4.5, larutan standar asam galat dengan konsentrasi 0; 0,5;

1,5; 3,0; 5,0; 7,0; dan 10,0 µg/mL menghasilkan nilai absorbansi berturut-turut sebesar 0,000; 0,070; 0,144; 0,183; 0,400; 0,463; dan 0,770. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam galat, semakin besar nilai absorbansi yang dihasilkan, sehingga terdapat hubungan yang berbanding lurus antara konsentrasi dan absorbansi sesuai dengan prinsip Hukum Lambert–Beer. Peningkatan absorbansi terjadi karena semakin banyak gugus hidroksil fenolik pada asam galat yang bereaksi dengan reagen Folin Ciocalteu, menghasilkan kompleks berwarna biru melalui proses reduksi ion fosfomolibdat dan fosfotungstat. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan jumlah senyawa fenolik yang bereaksi sehingga absorbansi yang diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis juga meningkat seiring bertambahnya konsentrasi (Maria & Lamuela-ravent, 2023)

Asam galat digunakan sebagai larutan standar dalam penetapan kadar fenolik total karena merupakan senyawa fenolik sederhana yang memiliki kemurnian tinggi, stabil secara kimia, mudah diperoleh, relatif ekonomis, serta memberikan respons yang konsisten terhadap reagen Folin–Ciocalteu (Wianowska, 2023).Gugus hidroksil fenolik pada asam galat mampu mereduksi kompleks fosfomolibdat–fosfotungstat yang terdapat dalam reagen Folin–Ciocalteu sehingga membentuk kompleks berwarna biru dengan intensitas yang sebanding dengan jumlah senyawa fenolik yang bereaksi (Koutsoyiannis, 2024) Oleh karena itu, asam galat dipilih sebagai standar untuk menyusun kurva kalibrasi karena menghasilkan hubungan linear yang baik antara konsentrasi dan absorbansi serta mampu merepresentasikan respons rata-rata berbagai senyawa fenolik yang terdapat dalam ekstrak tanaman. Hasil pengukuran kemudian dinyatakan sebagai *Gallic Acid Equivalent* (GAE) agar dapat distandardisasi dan dibandingkan antarpenelitian (Maria & Lamuela-ravent, 2023). Pada penelitian ini, larutan standar asam galat digunakan untuk membentuk kurva kalibrasi sebagai dasar perhitungan kadar fenolik total ekstrak.

Pada penelitian ini, kurva standar asam galat menghasilkan persamaan regresi $y = 0{,}0727x + 0{,}0098$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar

0,9812. Persamaan tersebut menunjukkan adanya hubungan linear yang positif antara konsentrasi larutan standar asam galat dan nilai absorbansi, sehingga peningkatan konsentrasi akan diikuti oleh peningkatan absorbansi sesuai dengan prinsip Hukum Lambert Beer, yang menyatakan bahwa absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi analit pada kondisi pengukuran yang tetap. Nilai R^2 sebesar 0,9812 menunjukkan bahwa 98,12% variasi absorbansi dipengaruhi oleh perubahan konsentrasi asam galat, sedangkan 1,88% sisanya kemungkinan disebabkan oleh faktor-faktor teknis, seperti ketelitian dalam pembuatan larutan standar, proses pipetasi, homogenitas pencampuran reagen, maupun kondisi pengukuran menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini sejalan dengan penelitian (Laela, 2025) yang melakukan verifikasi metode penetapan kadar fenolik total menggunakan reagen Folin–Ciocalteu dan melaporkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9993. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kurva kalibrasi dengan linearitas yang tinggi mampu memberikan hasil kuantifikasi kadar fenolik total yang akurat serta memenuhi parameter validasi dan verifikasi. Walaupun nilai R^2 pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan lietaratur dengan nilai 0,9812 masih menunjukkan hubungan linear yang kuat antara konsentrasi dan absorbansi. Dengan demikian, kurva standar asam galat yang diperoleh tetap dapat digunakan sebagai dasar yang memadai untuk menghitung kadar fenolik total ekstrak daun ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) menggunakan metode Folin–Ciocalteu.

Berdasarkan Tabel 4.6, hasil pengujian kadar fenolik total ekstrak daun ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) yang diekstraksi menggunakan metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) dengan variasi konsentrasi etanol menunjukkan adanya perbedaan kadar fenolik total pada setiap perlakuan. Ekstrak yang menggunakan etanol 96% menghasilkan rata-rata kadar fenolik total tertinggi, yaitu 228,98 mg GAE/g, diikuti oleh etanol 50% sebesar 195,11 mg GAE/g, sedangkan ekstrak dengan etanol 70% menghasilkan kadar fenolik total terendah, yaitu 180,03 mg GAE/g. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa variasi konsentrasi etanol memengaruhi kemampuan pelarut dalam

mengekstraksi senyawa fenolik dari daun ujung atap. Tingginya kadar fenolik total pada ekstrak etanol 96% diduga berkaitan dengan kemampuan pelarut tersebut dalam melarutkan berbagai senyawa fenolik yang memiliki tingkat kepolaran sedang hingga rendah. Berdasarkan literatur (Huong *et al.*, 2023) *Baeckea frutescens* L. mengandung berbagai metabolit sekunder berupa senyawa fenolik, flavonoid, turunan phloroglucinol, dan kromon. Selain itu, (Ruth *et al.,* 2021) melaporkan bahwa ekstraksi menggunakan etanol mampu melarutkan berbagai senyawa fenolik, seperti asam galat, asam protokatekuat, asam kafeat, asam ferulat, asam vanilat, katekin, epikatekin, kuersetin, dan kaempferol. Oleh karena itu, nilai kadar fenolik total yang tinggi pada ekstrak etanol 96% dalam penelitian ini diduga berasal dari kontribusi berbagai senyawa fenolik tersebut, meskipun identifikasi senyawa secara spesifik memerlukan analisis lanjutan menggunakan teknik kromatografi, seperti HPLC atau LC-MS. Selain itu, penggunaan metode UAE turut meningkatkan efisiensi ekstraksi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Harahap *et al*., 2023) yang melaporkan bahwa ekstrak kayu bajakah (*Spatholobus littoralis* Hassk.) menggunakan etanol 96% menghasilkan kadar fenolik total tertinggi sebesar 33,872 mg GAE/g, dibandingkan dengan etanol 70% (29,345 mg GAE/g) dan etanol 50% (18,512 mg GAE/g). Kondisi ini menunjukkan kecenderungan yang sama dengan hasil penelitian pada ekstrak daun ujung atap, yaitu etanol 96% memberikan hasil ekstraksi fenolik yang lebih tinggi dibandingkan konsentrasi etanol lainnya. Namun demikian, hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian (Nurhasanah *et al*., 2024) yang melaporkan bahwa ekstrak daun *Bauhinia purpurea* menggunakan etanol 70% menghasilkan kadar fenolik total lebih tinggi dibandingkan etanol 96%. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa efektivitas konsentrasi etanol dalam mengekstraksi senyawa fenolik tidak hanya dipengaruhi oleh polaritas pelarut, tetapi juga oleh karakteristik matriks tanaman, jenis senyawa fenolik yang dominan, serta interaksi antara pelarut dan metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya. Selain itu, penelitian (Navanesan *et al*., 2015) melaporkan bahwa ekstrak *Baeckea frutescens* L. memiliki kadar fenolik total yang relatif tinggi menggunakan metode Folin–

Ciocalteu, sehingga memperkuat bahwa tanaman ini merupakan sumber senyawa fenolik yang potensial. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan etanol 96% yang dikombinasikan dengan metode UAE mampu mengoptimalkan ekstraksi senyawa fenolik pada daun ujung atap, sehingga menghasilkan kadar fenolik total tertinggi dibandingkan konsentrasi etanol 50% dan 70%.

Pada etanol 50%, kadar fenolik total yang lebih rendah diduga disebabkan oleh tingginya kandungan air (50%) sehingga pelarut menjadi lebih polar. Kondisi ini menyebabkan pelarut tidak hanya melarutkan senyawa fenolik, tetapi juga berbagai senyawa polar lain seperti gula, protein, pektin, asam organik, dan polisakarida. Banyaknya senyawa nonfenolik yang ikut terekstraksi dapat menurunkan selektivitas pelarut terhadap senyawa fenolik sehingga jumlah fenolik yang terekstraksi menjadi lebih rendah dibandingkan etanol 96%. Pada etanol 70%, kadar fenolik total merupakan yang paling rendah. Hal ini diduga dipengaruhi oleh komposisi etanol air yang belum sesuai dengan karakteristik senyawa fenolik dominan pada daun ujung atap. Etanol 70% memiliki kepolaran menengah sehingga kemampuan melarutkan senyawa fenolik tertentu menjadi kurang optimal. Selain itu, kandungan air dalam pelarut masih memungkinkan senyawa-senyawa nonfenolik ikut terekstraksi sehingga selektivitas terhadap senyawa fenolik menurun. Selain itu, sebagian senyawa fenolik pada daun ujung atap diduga memiliki tingkat kepolaran yang lebih rendah sehingga lebih mudah larut dalam etanol berkonsentrasi tinggi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Variasi konsentrasi pelarut etanol berpengaruh terhadap kadar flavonoid total dan fenolik total ekstrak daun ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) yang diperoleh menggunakan metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE).
2. konsentrasi etanol 50% menghasilkan kadar flavonoid total tertinggi sebesar 64,97 mg QE/g, sedangkan konsentrasi etanol 96% menghasilkan kadar fenolik total tertinggi sebesar 228,98 mg GAE/g pada ekstrak daun ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) menggunakan metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE). Dengan demikian, konsentrasi etanol 50% merupakan konsentrasi terbaik untuk memperoleh kadar flavonoid total tertinggi, sedangkan konsentrasi etanol 96% merupakan konsentrasi terbaik untuk memperoleh kadar fenolik total tertinggi.

B. Saran

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengkaji variasi parameter ekstraksi selain konsentrasi pelarut, seperti waktu ekstraksi, suhu, rasio pelarut terhadap simplisia, serta daya ultrasonik pada metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE), sehingga kondisi ekstraksi yang paling optimal untuk memperoleh kadar flavonoid dan fenolik total dapat ditentukan.
2. Penelitian lanjutan disarankan melakukan karakterisasi senyawa bioaktif secara lebih spesifik menggunakan instrumen analisis seperti High Performance Liquid Chromatography (HPLC), Liquid Chromatography Mass Spectrometry (LC-MS), atau Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS), sehingga jenis dan kadar masing-masing senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun ujung atap (*Baeckea frutescens* L.) dapat diidentifikasi secara lebih akurat.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas biologis ekstrak daun ujung atap, seperti aktivitas antioksidan, antiinflamasi, maupun antimikroba, untuk mengetahui hubungan antara kandungan flavonoid dan fenolik total dengan potensi aktivitas farmakologinya, sehingga dapat menjadi dasar pengembangan ekstrak sebagai bahan baku sediaan obat atau produk herbal.

DAFTAR PUSTAKA

Agromedia, R. (2008). *Buku Pintar Tanaman Obat: 431 jenis tanaman penggempur aneka penyakit*. PT Agromedia Pustaka.

Airifin, B., & Ibrahim, S. (2018). *Struktur , bioaktivitas dan antioksidan flavonoid structure , bioactivity and antioxidan of flavonoid*. *6*(1), 21–29.

Anwar, Y., Sayid, M., Fikri, A., Rahmadani, N. F., Permatasari, N., Rahmah, S., Istiqomah, F., Surahman, D. D., Studi, P., Farmasi, I., Farmasi, F., & Agustus, U. (2025). Metode dekok dan infusa nuras *: jurnal pengabdian kepada masyarakat*. *5*(3), 185–195.

Asworo.A, S., & Widwiastuti.N. (2023). Effect of solvent concentration, particle size, and extraction time on bioactive compound yield in medicinal plant extracts. *International Journal of Phytochemical Research*, *15(2)*, 234–243.

Chemat, F., Rombaut, N., Sicaire, A.-G., Meullemiestre, A., Fabiano-Tixier, A.-S., & Abert-Vian, M. (2017). Ultrasound assisted extraction of food and natural products. *Ultrasonics Sonochemistry*, *34*, 540–560. https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2016.06.035

Choii, H. O. (2008). *Tumbuhan Liar : Khasiat ubatan & Kegunaan Lain*. PRIN-AD SDN.BHD.

Denni, M., & Mammen, D. (2012). A critical evaluation on the reliability of two aluminum chloride chelation methods for quantification of flavonoids. *Food Chemistry*, *135(3)*.

Dewatisari, W. F. (2020). Perbandingan Pelarut Kloroform dan Etanol terhadap Rendemen Ekstrak Daun Lidah Mertua (Sansevieria trifasciata Prain .) Menggunakan Metode Maserasi. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Di Era Pandemi COVID-19*, *September*, 127–132.

Emelda, A. (2021). Optimization of solvent concentration and extraction parameters for phenolic content and antioxidant activity of herbal extracts. *Journal of Herbal Medicine*.

Erwiyani, A. R., Dina, S. R. G., & Dian, O. (2021). *Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Biji Pinang (ArecacatechuL.) Menggunakan Metode AlCl3*. *04*(January), 1–7.

Firdausia, R. S., Pratama, N. P., Kurniawati, E., Ervany, I., Wibisono, D. I., Rikhaturhohmah, R., & Ardianto, L. S. (2025). Optimasi Waktu Ekstraksi Dengan Metode Ultrasound Assisted Extraction (UAE) Terhadap Kandungan Senyawa Flavonoid dan Fenolik Daun Kayu Bulan (Pisonia alba Span.). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, *11*(1), 274–280. https://doi.org/10.35311/jmpi.v11i1.715

Firsty, G. R., Sugihartini, N., & Mulyaningsih, S. (2023). *Effect of ethanol solvent concentrations in pepino melon fruit (Solanum muricatum Aiton) extraction on total flavonoid , phenolic , and β -carotene content*. *13*(2), 257–267. https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v13i2.25226

Ghozaly, M. R., Paneo, M. A., Firsty, G. R., Solo, D. M., Hamdayani, Maliza, R., Thalib, M., Arisanty, D., Ahmad, F. F., Sumali, S. M., & Tuara, Z. I. (2024). *Teknologi Sediaan Bahan Alam* (Wahyuni & Ruslin (eds.)). Eureka Media

Aksara.

Harahap, I. T., Daulay, A. S. R., Ahman, F., & Nasution, H. M. N. (2023). *eterminationof totalphenoliccontentofbajakah wood (Spatholobus littolaris Hassk.) extractbasedondifferencesin ethanolconcentrationusingUv-Visspectrophotometry method*. *6*(4), 1717–1728.

Hasanah, A. M., Kurniawan, K., & Fadholah, A. (2023). *Perbandingan Kadar Total Flavonoid Metode Infusa Dan Rendaman Buah Kurma Ajwa (Phoenix Dactylifera L .) Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis*. 9–17.

Hasmal, A. L., Muhammad, I., Ramadhan, T., & Afriyani. (2025). *Pengaruh Konsentrasi dan Volume Etanol Terhadap Rendemen Ekstrak Tanaman Tapak Liman (Elephantopus Scaber L.) Menggunakan Metode Maserasi*. *4*(2), 55–59. https://doi.org/10.63004/snsmed.v4i2.856

Hidayat, I. R., Zuhrotun, A., & Sopyan, I. (2020). Design-Expert Software sebagai Alat Optimasi Formulasi Sediaan Farmasi. *Majalah Farmasetika*, *6*. https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i1.27842

Huang, X., Huang, Y., Yang, C., Liu, T., Liu, X., & Yuan, H. (2021). *Isolation and Insecticidal Activity of Essential Oil from*.

Huong, D. T. L., Xuan Duc, D., & The Son, N. (2023). *Baeckea frutescens* L.: *A Review on Phytochemistry, Biosynthesis, Synthesis, and Pharmacology. Natural Product Communications, 18(7).* https://doi.org/10.1177/1934578X231189143

Jasmin, F., Ika, A., Handayani, J., Akmal, T., Siliwangi, B., & Academy, P. (2025). *Optimization of Extraction Parameters for Phenolics and Flavonoids from Peony (Paeonia lactiflora) Flowers Using Ultrasound-Assisted Extraction*. *13*(February), 1–11.

Jemi, R., Nuwa, N., & Sitorus, L. R. (2023). Kandungan Senyawa Oleoserin Baeckea. frutescens L Pada Beberapa Pelarut. *Hutan Tropika*, *18*(2), 207–212. https://doi.org/10.36873/jht.v18i2.11165

Khoirunnisa, H. M., Fuadi, A. M., Kimia, J. T., Teknik, F., & Surakarta, U. M. (2023). *Pengaruh Waktu Maserasi dan Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Rendemen dan Aktivitas antioksidan pada Bayam Merah (Amaranthus tricolor L) The Effect of Maceration Time and Concentration of Etanol Solvent on the Yield and Antioxidant Activity of Red Sp*. *7*(2), 72–78. https://doi.org/10.32493/jitk.v7i2.29537

Koutsoyiannis, D. (2024). *Net Isotopic Signature of Atmospheric CO 2 Sources and Sinks : No Change since the Little Ice Age*.

Kristanti, Y., Widarta Rai, W., & Permana mayun gede, D. (2019). *Pengaruh Waktu Ekstraksi Dan Konsentrasi Etanol Menggunakan Metode Microwave Assisted Extraction (Mae) Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak*. *8*(1), 94–103.

Kucharska, E., Pełech, R., Nowak, A., Muzykiewicz-szyma, A., & Jakubczyk, K. (2024). *applied sciences The Optimisation of Ultrasound-Assisted Extraction for the Polyphenols Content and Antioxidant Activity on Sanguisorba officinalis L . Aerial Parts Using Response Surface Methodology*.

Laela, D. P. (2025). *Verifikasi Metode Penetapan Kadar Fenol Total Cara Folin-Ciocalteu*. *4*(2), 89–99.

Legowo, W. P., Herawati, I. E., & Dewi, L. (2024). *Determination Antioxidant*

Activity , Total Phenolics , Flavonoids Content , Of Jungrahab Leaves (Baeckea frutescens L .). *9*(1), 49–58.

Liga, S., & Paul, C. (2023). *Flavonoids: Overview of Biosynthesis, Biological Activity, and Current Extraction Techniques*.

Mahardani, O. T., & Yuanita, L. (2021). *Efek metode pengolahan dan penyimpanan terhadapkadar senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan*. *10*(1), 64–78.

Manzil, diana L., & Sakti, sindu A. (2026). *Review : modern extraction methods for r extraction of proanthocyanidins from natural products* . 28–49.

Maria, P., & Lamuela-ravent, R. M. (2023). *The Chemistry Behind the Folin − Ciocalteu Method for the Estimation of (Poly) phenol Content in Food : Total Phenolic Intake in a Mediterranean Dietary Pattern*. https://doi.org/10.1021/acs.jafc.3c04022

Mayefis, D., Jannah, R. nanda, Nurhasnawati, H., Hernahadini, N., Marliza, H., Lestari, P., Sundu, R., Kurniawan, K., Ekayanti, M., Ningsih, yozi fiedya, Jubaidah, S., & Prabowo, H. (2023). *Kimia Farmasi Kualitatif :Teori dan Analisa Komprehensif* (E. & Sepriano (ed.)). PT.Sonpedia Publishing Indonesia.

Navanesan, S., Wahab, N. A., Manickam, S., & Sim, K. S. (2015). *Evaluation of selected biological capacities of Baeckea frutescens*. 1–8. https://doi.org/10.1186/s12906-015-0712-6

Noer, Z., & Ritonga, irvina S. (2021). *Alat-alat Laboratorium Tingkat Universitas Kategori II*. Guepedia.

Nurhasanah, D., Ulvia, R., & Junita, F. (2024). *The Effect of Ethanol Concentration Variations on The Total Phenolic and Flavonoid Levels of Bauhinia purpurea L . Leaf Extract*. *4*(2), 79–87.

Osorio, felipe j. (2020). Recent advances and comparisons of conventional and alternative extraction techniques of phenolic compounds. *Journal of Food Science and Technologi*, *57*, 4299–4315. https://doi.org/10.1007/s13197-020-04433-2

Plaskova, A., & Mlcek, J. (2023). *New insights of the application of water or ethanol-water plant extract rich in active compounds in food*. *March*. https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1118761

Putri, L. E., Farmasi, P., Dharma, U., & Padang, A. (2017). *Penentuan Konsentrasi Senyawa Berwarna KMnO 4 Dengan Metoda Spektroskopi UV Visible*. 391–398.

Ratananikom, K. (2022). *Ultrasonic-Assisted Extraction of Phenolic Compounds , Flavonoids , and Antioxidants from Dill (Anethum graveolens L .)*. *2022*. https://doi.org/10.1155/2022/3848261

Razmavar, S., Abdulla, M. A., Ismail, S. B., & Hassandarvish, P. (2014). Antibacterial activity of leaf extracts of Baeckea frutescens against methicillin-resistant Staphylococcus aureus. *BioMed Research International*, *2014*. https://doi.org/10.1155/2014/521287

Rudrapal, M. (2023). Natural compounds as dual COX/LOX inhibitors for anti-inflammatory therapy: Molecular mechanisms and perspectives. *Biomedicine & Pharmacotherapy*.

Ruth, O., Hamid, N., & Ishamel, C. (2021). Current Research in Food Science

Extraction of phenolic compounds : A review. *Current Research in Food Science*, *4*(March), 200–214. https://doi.org/10.1016/j.crfs.2021.03.011

Sakalaty, E. E., Suryanto, E., & Koleangan, H. S. J. (2021). *Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Kandungan Serat Pangan Dan Aktivitas Antioksidan Dari Kulit Singkong (Manihot esculenta)*. *14*(2), 146–155.

Saputra, A., Arfi, F., & Yulian, M. (2020). *Literature Review : Analisis Fitokimia Dan Manfaat Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera)*. *2*(3), 114–119.

Sari adelia, S. (2023). *Kimia Instrumentasi* (Eddiyanto (ed.)). UMSU PRESS.

Shahidi, F. (2023). *Importance of Insoluble-Bound Phenolics to the Antioxidant Potential Is Dictated by Source Material*.

Shahruzaman, S. H., Mustafa, M. F., Ramli, S., Maniam, S., Fakurazi, S., & Maniam, S. (2019). The Cytotoxic Properties of Baeckea frutescens Branches Extracts in Eliminating Breast Cancer Cells. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, *2019*. https://doi.org/10.1155/2019/9607590

Silviani, Y., & Nirwana, A. P. (2020). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sukun (Artocarpus altilis) Metode Perkolasi Terhadap Pseudomonas aeroginusa*. 7–12.

Sofiana, N., Permadi, A., Jamilatun, S., & Mufrodi, Z. (2025). *Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi dan Jenis Pelarutnya pada Kandungan Fitokimia dalam Minyak Jagung : Literature Review*. *5*(1), 134–144. https://doi.org/10.24853/mjnf.5.1.134-144

Susanti, D. A., Hidayati, S., Firdaus, A. W., & Yuli, D. (2024). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Ketumbar (Coriandrum sativum) Pada Staphylococcus aureus*. *9*(1), 97–104.

Thi, D., Huong, L., & Duc, D. X. (2023). *Baeckea frutescens L .: A Review on Phytochemistry , Biosynthesis , Synthesis , and Pharmacology*. https://doi.org/10.1177/1934578X231189143

Uzwatania, F., & Ma, A. (2024). *Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Pada Metode Digesti Terhadap Aktivitas Jahe Merah (Zingiber officinale var . Rubrum) DI PT . X The Effect of Extraction Temperature and Time on Digestation Method on Red Ginger (Zingiber officinale var . rubrum) Activ*. *23*(2), 104–112.

Wahyuningsih, sri, Imelda, Y., sundari yolla, U., Nurmalasari, E., Suryandani, H., pagalla bunga, D., kalalinggi yollan, S., Alpian, Ramlah, & Nasrullah, M. (2024). *Ekstraksi bahan alam* (U. sundari yolla (ed.)). CV.Gita Lentara Redaksi.

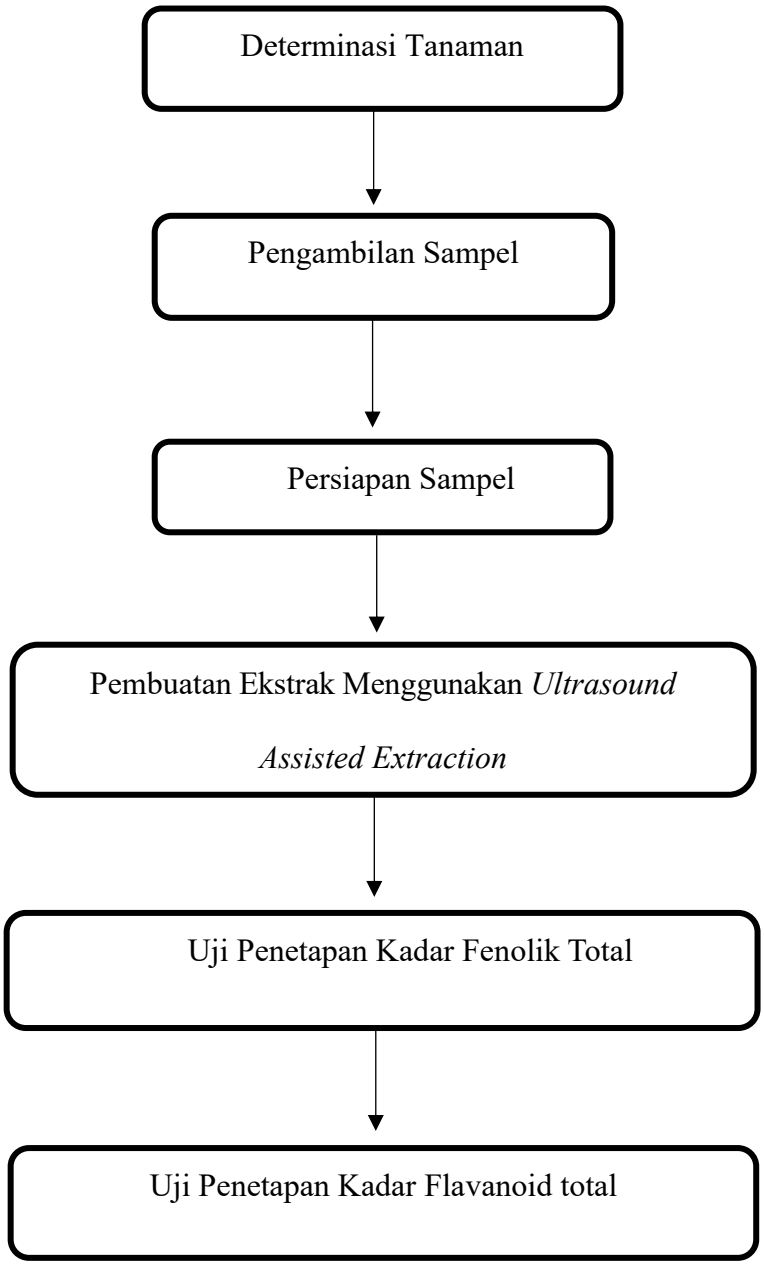
Wianowska, D. (2023). *A Concise Profile of Gallic Acid — From Its Natural Sources through Biological Properties and Chemical Methods*.

Widyasanti, A., Nurlaily, N., Wulandari, E., & Al, E. (2018). *Karakteristik fisikokimia antosianin ekstrak kulit buah naga merah menggunakan metode uae*. *6*(1), 27–38.

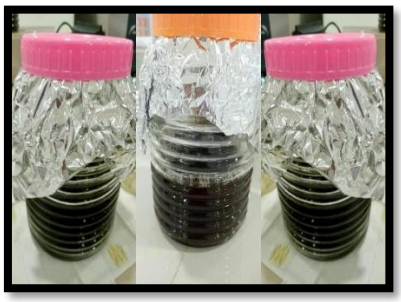
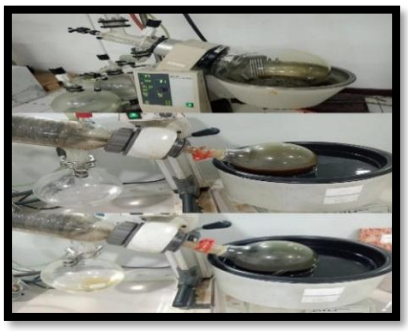
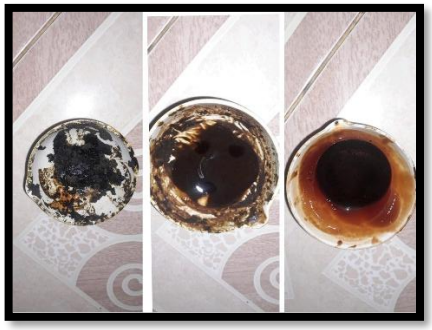
Yulianti, W., Ayuningtiyas, G., Martini, R., Resmeiliana, I., & Al, E. (2020). *Pengaruh Metode Ekstraksi Dan Polaritas Pelarut Terhadap Kadar Fenoliktotaldaun Kersen (Muntingia calaburaL)*. *10*(2), 41–49.

LAMPIRAN

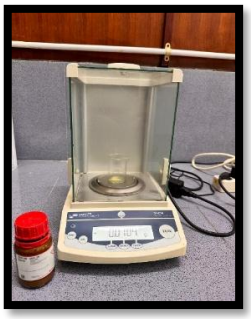
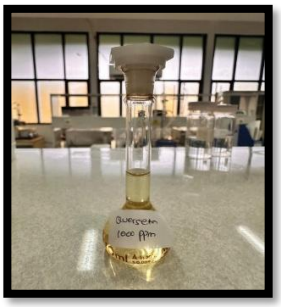
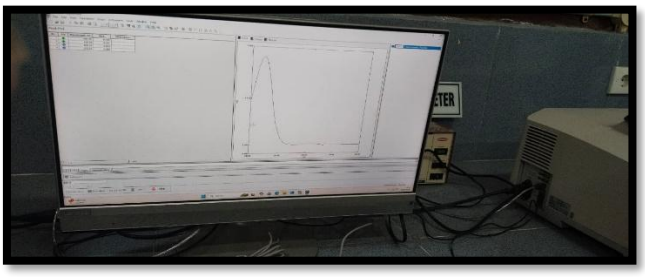
Lampiran 1. Skema kerja

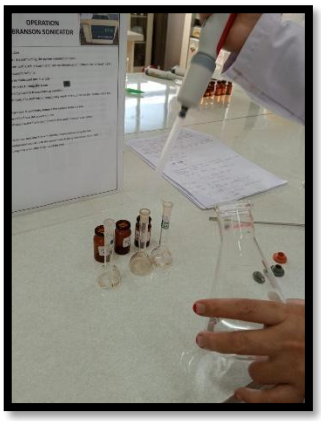
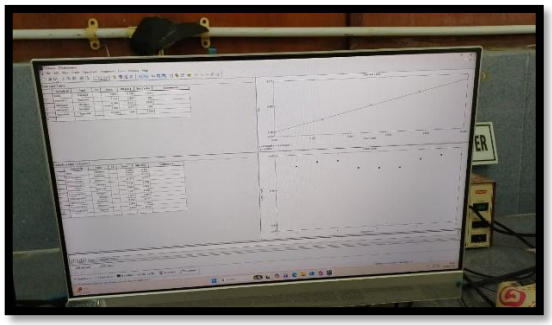


Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian

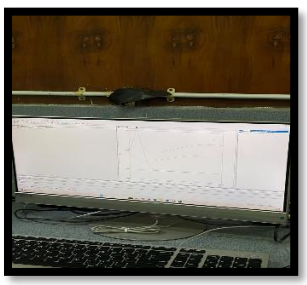
<table>
<tr><td colspan="2">Proses Ekstraksi UAE</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Berat sampel yang di ekstraksi pada setiap variasi konsentrasi</td><td>Sampel dengan konsentrasi pelarut etanol 50,70 dan 96% di ekstraksi pada suhu 40°C, selama 30 menit</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Hasil simplisia yang diekstraksi</td><td>Hasil ekstraksi di rotary evaporator (dikentalkan)</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Hasil ekstrak kental variasi konsentrasi</td><td>Berat ekstrak kental setiap variasi konsentrasi</td></tr>
</table>

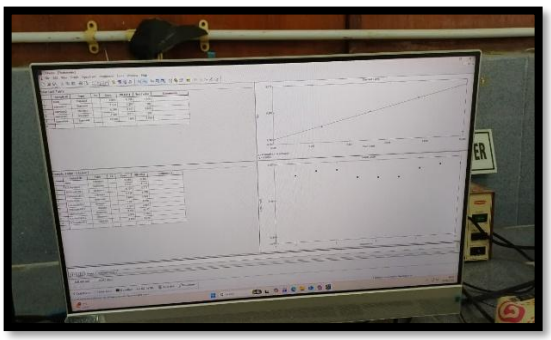
1. Pengujian kadar flavanoid total

<table>
<tr><td colspan="2">Pembuatan Larutan Stok Standar Kuersetin</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Di timbang kuersetin sebanyak 10 mg</td><td>Di buat Larutan stok kuersetin
konsentrasi 1000 ppm</td></tr>
<tr><td colspan="2">Pembuatan Larutan Standar Kuersetin</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>pembuatan larutan blanko
dan konsentrasi</td><td>Hasil larutan blanko dan
larutan konsentrasi</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td colspan="2">Pengukuran larutan di spektro Uv-vis</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">Pembuatan Larutan Sampel</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Berat sampel berturut-turut dengan Konsentrasi 50%, 70%, 96%</td><td>Sampel yang telah dihomogenkan</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Proses pencampuran larutan</td><td>Hasil pencampuran larutan</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td colspan="2">Pengukuran larutan di spektro Uv-Vis</td></tr>
</table>

2. Pengujian kadar fenolik total

<table>
<tr><td colspan="2">Pembuatan Larutan Stok Standar Asam Galat</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Di timbang asam galat sebanyak 10 mg</td><td>Di buat Larutan stok asam galat konsentrasi 1000 ppm</td></tr>
<tr><td colspan="2">Pembuatan Larutan Standar Asam Galat</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>pembuatan larutan blanko dan konsentrasi</td><td>Hasil larutan blanko dan larutan konsentrasi</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td colspan="2">Pengukuran larutan di spektro Uv-vis</td></tr>
</table>

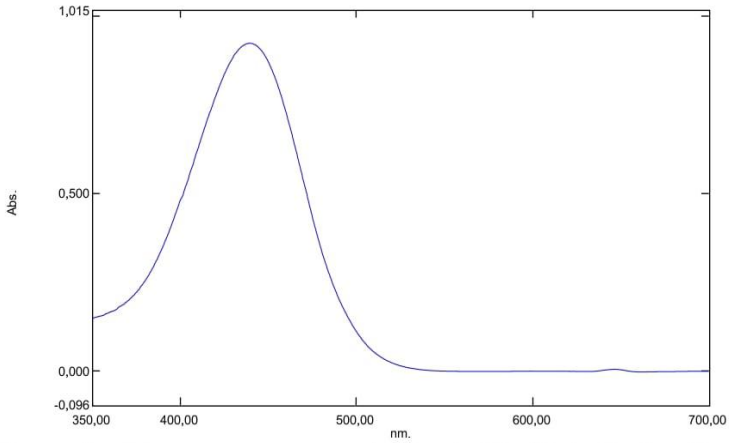
<table>
<tr><td colspan="2">Pembuatan Larutan Sampel</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Berat sampel berturut-turut dengan Konsentrasi 50%, 70%, 96%</td><td>Sampel yang telah dihomogenkan</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Proses pencampuran larutan</td><td>Hasil pencampuran larutan</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td colspan="2">Pengukuran larutan di spektro Uv-Vis</td></tr>
</table>

Lampiran 3. Data Hasil Spektrofotometer Uv-Vis

1. Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan Standar Kuersetin

Laboratorium Biofarmaka 10/07/2026 09:10:23

Data Set: L maks kuersetin. - RawData



[Measurement Properties]
Wavelength Range (nm.): 350.00 to 700.00
Scan Speed: Fast
Sampling Interval: 0,2
Auto Sampling Interval: Enabled
Scan Mode: Single

[Instrument Properties]
Instrument Type: UV-1800 Series
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 1,0 nm
Light Source Change Wavelength: 340,0 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:

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	↑	646.80	0.004	
2	↑	439.00	0.922	
3	↓	661.80	-0.003	
4	↓	633.60	-0.002	

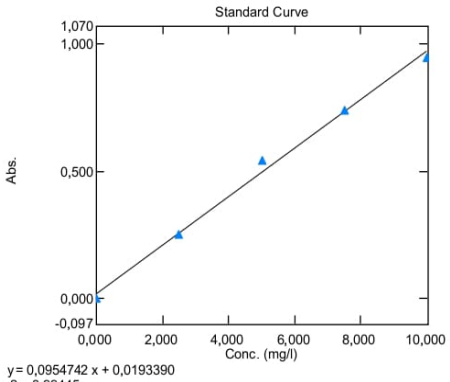
Page 1 / 1

2. Hasil Pengukuran Kurva Standar Kuersetin

LABORATORIUM BIOFARMAKA

Report Created: 10/07/2026 09:05:57

Data set: F:\BIOFARMAKA\2026\Juli\Ekstrak daun atap MAE\EDA.pho



y = 0,0954742 x + 0,0193390
r2 = 0.99445

Software Information
Software Name: UVProbe
Version: 2.70
Mode: Normal Mode

Data Information
Filename: F:\BIOFARMAKA\2026\Juli\Ekstrak daun atap MAE\EDA.pho
Title:
Analyst:
Date/Time: 09/07/2026 09:06:09
Comments:

Instrument Information
Instrument Name: Instrument 1
Instrument Type: UV-1800 Series
Model (S/N): UV1800 (A11454907342)

Standard Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL439,0	Wgt.Factor	Comments
1	blank	Standard		0.000	-0.000	1.000	
2	kuersetin1.2	Standard		2.500	0.252	1.000	
3	kuersetin2.2	Standard		5.000	0.543	1.000	
4	kuersetin3.2	Standard		7.500	0.739	1.000	
5	kuersetin4.2	Standard		10.000	0.950	1.000	
6							

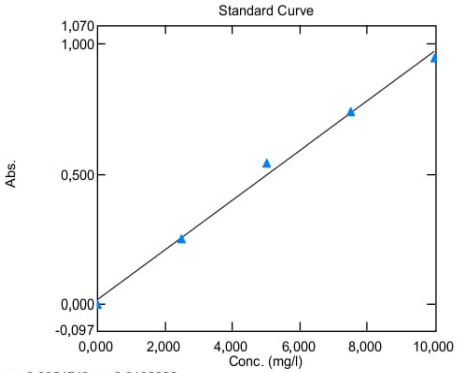
Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL439,0	Comments
1	blank	Unknown		-0.204	-0.000	
2	EDAetanol96%.1	Unknown		3.965	0.398	
3	EDAetanol96%.2	Unknown		3.757	0.378	
4	EDAetanol96%.3	Unknown		4.010	0.402	
5	EDAEtanol70%..1	Unknown		3.085	0.314	
6	EDAEtanol70%.2	Unknown		2.931	0.299	

LABORATORIUM BIOFARMAKA

Report Created: 10/07/2026 09:05:57

Data set: F:\BIOFARMAKA\2026\Juli\Ekstrak daun atap MAE\EDA.pho



y = 0,0954742 x + 0,0193390
r2 = 0.99445

Software Information
Software Name: UVProbe
Version: 2.70
Mode: Normal Mode

Data Information
Filename: F:\BIOFARMAKA\2026\Juli\Ekstrak daun atap MAE\EDA.pho
Title:
Analyst:
Date/Time: 09/07/2026 09:06:09
Comments:

Instrument Information
Instrument Name: Instrument 1
Instrument Type: UV-1800 Series
Model (S/N): UV1800 (A11454907342)

Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL439,0	Comments
7	EDAEtanol70%.3	Unknown		3.129	0.318	
8	Etanol50%.1	Unknown		3.909	0.393	
9	Etanol50%.2	Unknown		4.206	0.421	
10	Etaanol50%.3	Unknown		4.284	0.428	
11						

LABORATORIUM BIOFARMAKA

Report Created: 10/07/2026 09:05:57

Data set: F:\BIOFARMAKA\2026\Juli\Ekstrak daun atap MAE\EDA.pho

[Wavelengths]
Wavelength Name: WL439,0
Wavelength: 439,00 nm

[Calibration Curve]
Column for Cal. Curve: WL439,0
Cal. Curve Type: Multi Point
Cal. Curve Unit: mg/l
Selected Wavelength: WL439,0
Calibration Equation: Abs = K1*(Conc) + K0
Zero Interception: Not Selected

[Measurement Parameters(Standard)]
Data Acquired by: Instrument
Delay sample read: Disabled
Repeat: Disabled

[Measurement Parameters(Sample)]
Data Acquired by: Instrument
Delay sample read: Disabled
Repeat: Disabled

[Equations]

[Pass Fail]

[Method Summary]
Title:
Date/Time: 23/06/2026 09:19:27
Comments:
Sample Preparations:

[Instrument Properties]
Instrument Type: UV-1800 Series
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 1,0 nm
Light Source Change Wavelength: 340,8 nm
S/R Exchange: Normal

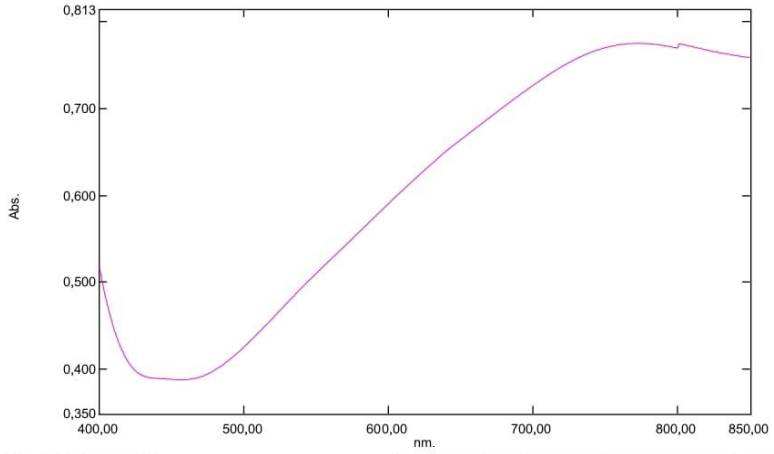
[Attachment Properties]
Attachment: None

3. Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan Standar Asam Galat

Laboratorium Biofarmaka

10/07/2026 09:09:21

Data Set: L maks asam galat 2 - RawData



No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	↑	801.50	0.774	
2	↑	772.50	0.775	
3	↓	799.50	0.769	
4	↓	457.50	0.388	

[Measurement Properties]
Wavelength Range (nm.): 400.00 to 850.00
Scan Speed: Fast
Sampling Interval: 0,5
Auto Sampling Interval: Enabled
Scan Mode: Single

[Instrument Properties]
Instrument Type: UV-1800 Series
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 1,0 nm
Light Source Change Wavelength: 340,0 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:

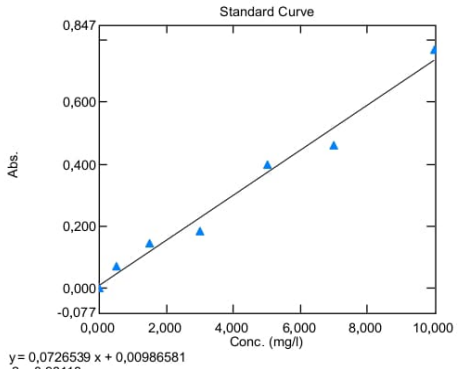
Page 1 / 1

4. Hasil Pengukuran Kurva Standar Asam Galat

LABORATORIUM BIOFARMAKA

Report Created: 10/07/2026 08:53:11

Data set: F:\BIOFARMAKA\2026\Juli\Ekstrak daun atap MAE\polifenol UAE.pho



y = 0,0726539 x + 0,00986581
r2 = 0.98118

Software Information
Software Name: UVProbe
Version: 2.70
Mode: Normal Mode

Data Information
Filename: F:\BIOFARMAKA\2026\Juli\Ekstrak daun atap MAE\polifenol UAE.pho
Title:
Analyst:
Date/Time: 09/07/2026 16:34:28
Comments:

Instrument Information
Instrument Name: Instrument 1
Instrument Type: UV-1800 Series
Model (S/N): UV1800 (A11454907342)

Standard Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL801,5	Wgt.Factor	Comments
1	blank	Standard		0.000	0.000	1.000	
2	AG1	Standard		0.500	0.070	1.000	
3	AG2	Standard		1.500	0.144	1.000	
4	AG3	Standard		3.000	0.183	1.000	
5	AG4	Standard		5.000	0.400	1.000	
6	AG5	Standard		7.000	0.463	1.000	
7	AG6.	Standard		10.000	0.770	1.000	
8							

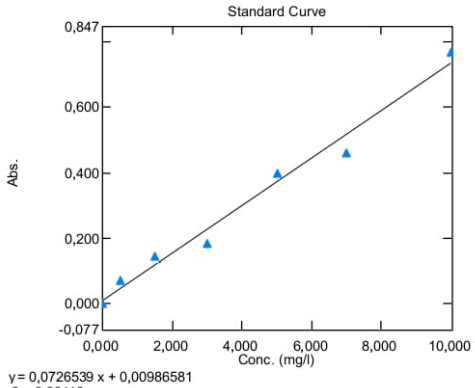
Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL801,5	Comments
1	blank	Unknown		-0.133	0.000	
2	UAEetanol96%.1	Unknown		9.653	0.711	
3	UAEetanol96%.2	Unknown		10.425	0.767	
4	UAEetanol96%.3	Unknown		10.177	0.749	
5	UAEetanol70%.1	Unknown		7.778	0.575	
6	UAEetanol70%.2	Unknown		8.162	0.603	

LABORATORIUM BIOFARMAKA

Report Created: 10/07/2026 08:53:11

Data set: F:\BIOFARMAKA\2026\Juli\Ekstrak daun atap MAE\polifenol UAE.pho



y = 0,0726539 x + 0,00986581
r2 = 0.98118

Software Information
Software Name: UVProbe
Version: 2.70
Mode: Normal Mode

Data Information
Filename: F:\BIOFARMAKA\2026\Juli\Ekstrak daun atap MAE\polifenol UAE.pho
Title:
Analyst:
Date/Time: 09/07/2026 16:34:28
Comments:

Instrument Information
Instrument Name: Instrument 1
Instrument Type: UV-1800 Series
Model (S/N): UV1800 (A11454907342)

Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL801,5	Comments
7	UAEetanol70%.3	Unknown		8.698	0.642	
8	UAEetanol50%.1	Unknown		8.649	0.638	
9	UAEetanol50%.2	Unknown		8.676	0.640	
10	UAEetanol50%.3	Unknown		8.689	0.641	
11						

LABORATORIUM BIOFARMAKA Report Created: 10/07/2026 08:53:12

Data set: F:\BIOFARMAKA\2026\Juli\Ekstrak daun atap MAE\polifenol UAE.pho

[Wavelengths]
Wavelength Name: WL801,5
Wavelength: 801,50 nm

[Calibration Curve]
Column for Cal. Curve: WL801,5
Cal. Curve Type: Multi Point
Cal. Curve Unit: mg/l
Selected Wavelength: WL801,5
Calibration Equation: Abs = K1*(Conc) + K0
Zero Interception: Not Selected

[Measurement Parameters(Standard)]
Data Acquired by: Instrument
Delay sample read: Disabled
Repeat: Disabled

[Measurement Parameters(Sample)]
Data Acquired by: Instrument
Delay sample read: Disabled
Repeat: Disabled

[Equations]

[Pass Fail]

[Method Summary]
Title:
Date/Time: 09/07/2026 16:19:59
Comments:
Sample Preparations:

[Instrument Properties]
Instrument Type: UV-1800 Series
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 1,0 nm
Light Source Change Wavelength: 340,8 nm
S/R Exchange: Normal

[Attachment Properties]
Attachment: None

Lampiran 4. Hasil Determinasi Tanaman

UNIVERSITAS GADJAH MADA
FAKULTAS FARMASI
Sekip Utara, Sinduadi, Mlati, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55284; Telepon (0274) 543120
Faksimile (0274) 543120; Laman farmasi.ugm.ac.id; Pos-el farmasi@ugm.ac.id

SURAT KETERANGAN
No. 4718/UN1/FA.2/BF/PT.01.06/2025

Yth. Dessi Rahmadani
NIM. 2408047043
Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan

19 Desember 2025

Dalam rangka menindaklanjuti permohonan identifikasi sampel yang disampaikan ke Departemen Biologi Farmasi Fakultas Farmasi UGM, maka berikut kami sampaikan keterangan atas hasil identifikasi yang telah dilakukan oleh tenaga ahli kami:

No.Pendaftaran	Jenis	Suku
114	*Baeckea frutescens* L. .	Myrtaceae

Demikian surat ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Dekan

ditandatangani secara elektronik

Prof. Dr. apt. Satibi, M.Si.
NIP. 197402181999031002

Ketua Departemen Biologi Farmasi

Prof. Dr. apt. Erna Prawita S., M.Si.
NIP. 196804151997022001

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSrE.

Lampiran 5. Perhitungan

A. Perhitungan % Rendemen

$$\%\ Rendemen = \frac{Berat\ Ekstrak\ kental\ (g)}{Berat\ Simplisia\ Awal\ (g)} \times 100\%$$

a) Ekstrak etanol daun ujung atap konsentrasi 50%

$$\%\ Rendemen = \frac{11{,}405\ g}{100\ g} \times 100\%$$

$$= 11{,}40\ \%$$

b) Ekstrak etanol daun ujung atap konsentrasi 70%

$$\%\ Rendemen = \frac{6{,}8468\ g}{100\ g} \times 100\%$$

$$= 6{,}84\%$$

c) Ekstrak etanol daun ujung atap konsentrasi 96%

$$\%\ Rendemen = \frac{9{,}190\ g}{100\ g} \times 100\%$$

$$= 9{,}19\%$$

B. Perhitungan Pembuatan Larutan

1.) Perhitungan bahan Flavanoid

a. Perhitungan Konsentrasi Larutan Stok Kuersetin1000 ppm

$$ppm = \frac{\text{massa zat (mg)}}{\text{Volume larutan (L)}} = \frac{10\ \text{mg}}{0{,}01\ \text{L}} = 1000\ ppm$$

b. Perhitungan Pengenceran Larutan Standar Kuersetin

$$C_1\ x\ V_1 = C_2\ x\ V_2$$

Diketahui :

C_1 = 1000 ppm (larutan stok kuersetin)

V_2 = 5 mL = 5000 µL

C_2 = 2,5; 5; 7,5; dan 10 ppm

a) Konsentrasi 2,5 ppm

$$V_1 = \frac{2{,}5 \text{ ppm x } 5 \text{ ml}}{1000 \text{ ppm}} = 0{,}0125\ ml \rightarrow 12{,}5\ \mu L$$

b) Konsentrasi 5 ppm

$$V_1 = \frac{5 \text{ ppm x } 5 \text{ ml}}{1000 \text{ ppm}} = 0{,}025\ ml \rightarrow 25\ \mu L$$

c) Konsentrasi 7,5 ppm

$$V_1 = \frac{7{,}5 \text{ ppm x } 5 \text{ ml}}{1000 \text{ ppm}} = 0{,}0375\ ml \rightarrow 37{,}5\ \mu L$$

d) Konsentrasi 10 ppm

$$V_1 = \frac{10 \text{ ppm x } 5 \text{ ml}}{1000 \text{ ppm}} = 0{,}05\ ml \rightarrow 50\ \mu L$$

2.) Perhitungan bahan Fenolik

a. Perhitungan Konsentrasi Larutan Stok Asam Galat 1000 ppm

$$ppm = \frac{\text{massa zat (mg)}}{\text{Volume larutan (L)}} = \frac{10 \text{ mg}}{0{,}01 \text{ L}} = 1000\ ppm$$

b. Perhitungan Pengenceran Larutan Standar Asam Galat

$$C_1\ x\ V_1 = C_2\ x\ V_2$$

Diketahui :

C_1 = 1000 ppm (larutan stok Asam galat)

V_2 = 5 mL = 5000 µL

C_2 = 0,5; 1,5; 3; 5; 7; dan 10 ppm

a) Konsentrasi 0,5 ppm

$$V_1 = \frac{0{,}5 \text{ ppm x } 5 \text{ ml}}{1000 \text{ ppm}} = 0{,}0075\ ml \rightarrow 7{,}5\ \mu L$$

b) Konsentrasi 1,5 ppm

$$V_1 = \frac{1{,}5 \text{ ppm x } 5 \text{ ml}}{1000 \text{ ppm}} = 0{,}0075\ ml \rightarrow 7{,}5\ \mu L$$

c) Konsentrasi 3 ppm

$$V_1 = \frac{3 \text{ ppm x } 5 \text{ ml}}{1000 \text{ ppm}} = 0{,}015\ ml \rightarrow 15\ \mu L$$

d) Konsentrasi 5 ppm

$$V_1 = \frac{5 \text{ ppm x } 5 \text{ ml}}{1000 \text{ ppm}} = 0{,}025\ ml \rightarrow 25\ \mu L$$

e) Konsentrasi 7 ppm

$$V_1 = \frac{7 \text{ ppm x } 5 \text{ ml}}{1000 \text{ ppm}} = 0{,}035\ ml \rightarrow 35\ \mu L$$

C. Perhitungan Kadar Flavanoid Total

1) Konsentrasi Flavanoid

Persamaan regresi : y = 0,0955x + 0.0194

$R^2 = 0{,}9945$

a. Konsentrasi 96%

1) Replikasi 1

$$0{,}0955x = 0{,}398 - 0.0194$$

$$x = \frac{0{,}398 - 0.0194}{0{,}0955} = 3{,}964\ \mu g/mL$$

2) Replikasi 2

$$0{,}0955x = 0{,}378 - 0.0194$$

$$x = \frac{0{,}378 - 0.0194}{0{,}0955} = 3{,}754\ \mu g/mL$$

3) Replikasi 3

$$0{,}0955\text{x} = 0{,}402 - 0.0194$$

$$x = \frac{0{,}402 - 0.0194}{0{,}0955} = 4{,}006\ \mu g/mL$$

b. Konsentrasi 70%

1) Replikasi 1

$$0{,}0955\text{x} = 0{,}314 - 0.0194$$

$$x = \frac{0{,}314 - 0{,}0098}{0{,}0955} = 3{,}084\ \mu g/mL$$

2) Replikasi 2

$$0{,}0955\text{x} = 0{,}299 - 0.0194$$

$$x = \frac{0{,}299 - 0.0194}{0{,}0955} = 2{,}928\ \mu g/mL$$

3) Replikasi 3

$$0{,}0955\text{x} = 0{,}642 - 0.0194$$

$$x = \frac{0{,}318 - 0.0194}{0{,}0955} = 3{,}127\ \mu g/mL$$

c. Konsentrasi 50%

1) Replikasi 1

$$0{,}0955\text{x} = 0{,}393 - 0.0194$$

$$x = \frac{0{,}393 - 0.0194}{0{,}0955} = 3{,}912\ \mu g/mL$$

2) Replikasi 2

$$0{,}0955\text{x} = 0{,}421 - 0.0194$$

$$x = \frac{0{,}421 - 0.0194}{0{,}0955} = 4{,}205\ \mu g/mL$$

3) Replikasi 3

$$0{,}0955\text{x} = 0{,}428 - 0.0194$$

$$x = \frac{0{,}428 - 0.0194}{0{,}0955} = 4{,}278\ \mu g/mL$$

2. Kadar flavanoid total

$$\%\frac{b}{b} = \frac{\text{C x Fp x v}}{\text{m}} x\ 100\%$$

a. Konsentrasi 96%

1.) Replikasi 1

$$\%\text{b/b} = \frac{3{,}964\text{ x }16{,}67\text{x }10}{11900} x\ 100\%$$

$$= \frac{660{,}7}{11900} x\ 100 = 5{,}552\%\ b/b\ \rightarrow 55{,}52\ mg\ QE/g$$

2.) Replikasi 2

$$\%\text{b/b} = \frac{3{,}754\text{ x }16{,}67\text{ x }10}{11900} x\ 100\%$$

$$= \frac{625{,}7}{11900} x\ 100 = 5{,}258\ \%\ b/b \rightarrow 52{,}58\ mg\ \ QE/g$$

3. Replikasi 3

$$\%\text{b/b} = \frac{4{,}006\text{ x }16{,}67\text{ x }10}{10900} x\ 100\%$$

$$= \frac{667{,}8}{11900} x\ 100 = 5{,}661\%\ b/b\ \rightarrow 56{,}11\ mg\ QE/g$$

b. Konsentrasi 70 %

1) Replikasi 1

$$\%\text{b/b} = \frac{3{,}084 \text{ x } 16{,}67 \text{ x } 10}{10200} x\ 100\%$$

$$= \frac{514{,}1}{10200} x\ 100 = 4{,}590\%\ b/b\ \rightarrow 45{,}90\ mg\ QE/g$$

2) Replikasi 2

$$\%\text{b/b} = \frac{2{,}928 \text{ x } 16{,}67 \text{ x } 10}{10200} x\ 100\%$$

$$= \frac{488{,}0}{10200} x\ 100 = 4{,}785\ \%\ b/b\ \rightarrow 47{,}85\ mg\ QE/g$$

3) Replikasi 3

$$\%\frac{\text{b}}{\text{b}} = \frac{3{,}127 \text{ x } 16{,}67 \text{ x } 10}{10200} x\ 100\%$$

$$= \frac{521{,}2}{10200} x\ 100 = 5{,}110\ \%\ b/b\ \rightarrow 51{,}10\ \ mg\ QE/g$$

c. Konsentrasi 50%

1) Replikasi 1

$$\%\text{b/b} = \frac{3{,}912 \text{ x } 16{,}67\text{x } 10}{10600} x\ 100\%$$

$$= \frac{652{,}1}{10600} x\ 100 = 6{,}152\ \%\ b/b\ \rightarrow 61{,}52\ mg\ QE/g$$

2) Replikasi 2

$$\%\text{b/b} = \frac{4{,}205 \text{ x } 16{,}67\text{x } 10}{10600} x\ 100\%$$

$$= \frac{700{,}9}{10600} x\ 100 = 6{,}612\%\ b/b\ \rightarrow 66{,}12 mg\ QE/g$$

3) Replikasi 3

$$\%\text{b/b} = \frac{4{,}278 \text{ x } 16{,}67\text{x } 10}{10600} x\ 100\%$$

$$= \frac{713,1}{10600} x\ 100 = 6,727\%\ b/b\ \rightarrow 67,27mg\ QE/g$$

D. Perhitungan Kadar Fenolik total

1. Konsentrasi Fenolik

Persamaan regresi : y = 0,0727x + 0,0098

R^2 = 0,9812

a. Konsentrasi 96%

1) Replikasi 1

$$0,0727\text{x} = 0,711 - 0,0098$$

$$x = \frac{0,711 - 0,0098}{0,0727} = 9,645\ \mu g/mL$$

2) Replikasi 2

$$0,0727\text{x} = 0,767 - 0,0098$$

$$x = \frac{0,767 - 0,0098}{0,0727} = 10,415\ \mu g/mL$$

3) Replikasi 3

$$0,0727\text{x} = 0,749 - 0,0098$$

$$x = \frac{0,749 - 0,0098}{0,0727} = 10,167 \mu g/mL$$

b. Konsentrasi 70%

1) Replikasi 1

$$0,0727\text{x} = 0,575 - 0,0098$$

$$x = \frac{0,575 - 0,0098}{0,0727} = 7,774 \mu g/mL$$

2) Replikasi 2

$$0{,}0727\text{x} = 0{,}603 - 0{,}0098$$

$$x = \frac{0{,}603 - 0{,}0098}{0{,}0727} = 8{,}159 \mu g/mL$$

3) Replikasi 3

$$0{,}0727\text{x} = 0{,}642 - 0{,}0098$$

$$x = \frac{0{,}642 - 0{,}0098}{0{,}0727} = 8{,}696 \mu g/mL$$

c. Konsentrasi 50%

1) Replikasi 1

$$0{,}0727\text{x} = 0{,}638 - 0{,}0098$$

$$x = \frac{0{,}638 - 0{,}0098}{0{,}0727} = 8{,}640 \mu g/mL$$

2) Replikasi 2

$$0{,}0727\text{x} = 0{,}640 - 0{,}0098$$

$$x = \frac{0{,}640 - 0{,}0098}{0{,}0727} = 8{,}668 \mu g/mL$$

3) Replikasi 3

$$0{,}0727\text{x} = 0{,}641 - 0{,}0098$$

$$x = \frac{0{,}641 - 0{,}0098}{0{,}0727} = 8{,}682 \mu g/mL$$

2. Kadar fenolik total

$$\%b/b = \frac{\text{C x Fp x v}}{\text{m}} x\ 100\%$$

a. Konsentrasi 96%

1) Replikasi 1

$$\%\text{b/b} = \frac{9{,}645 \text{ x } 25 \text{ x } 10}{11000} x\ 100\%$$

$$= \frac{2{,}411}{11000} x\ 100 = 21{,}920\%\ b/b \rightarrow 219{,}20 mg\ QE/g$$

2) Replikasi 2

$$\%\text{b/b} = \frac{10{,}415 \text{ x } 25 \text{ x } 10}{11000} x\ 100\%$$

$$= \frac{2{,}603}{11000} x\ 100 = 23{,}670\%\ b/b \rightarrow 236{,}70\ mg\ QE/g$$

3) Replikasi 3

$$\%\text{b/b} = \frac{10{,}167 \text{ x } 25 \text{ x } 10}{11000} x\ 100\%$$

$$= \frac{2{,}541}{11000} x\ 100 = 23{,}106\%\ b/b \rightarrow 231{,}06\ mg\ QE/g$$

b. Konsentrasi 70 %

1) Replikasi 1

$$\%\text{b/b} = \frac{7{,}774 \text{ x } 25 \text{ x } 10}{11400} x\ 100\%$$

$$= \frac{1{,}943}{11400} x\ 100 = 17{,}048\%\ b/b \rightarrow 170{,}48\ mg\ QE/g$$

2) Replikasi 2

$$\%\text{b/b} = \frac{8{,}159\text{x } 25 \text{ x } 10}{11400} x\ 100\%$$

$$= \frac{2{,}039}{11400} x\ 100 = 17{,}892\%\ b/b \rightarrow 178{,}92\ mg\ QE/g$$

3) Replikasi 3

$$\%\text{b/b} = \frac{8{,}696 \text{ x } 25 \text{ x } 10}{11400} x\ 100\%$$

$$= \frac{2{,}174}{11400} x\ 100 = 19{,}070\%\ b/b\ \rightarrow 190{,}70\ mg\ QE/g$$

c. Konsentrasi 50%

1) Replikasi 1

$$\%\text{b/b} = \frac{8{,}640 \text{ x } 25 \text{ x } 10}{11100} x\ 100\%$$

$$= \frac{2{,}160}{11100} x\ 100 = 19{,}459\%\ b/b\ \rightarrow 194{,}59 mg\ QE/g$$

2) Replikasi 2

$$\%\text{b/b} = \frac{8{,}668 \text{ x } 25 \text{ x } 10}{11100} x\ 100\%$$

$$= \frac{2{,}167}{11100} x\ 100 = 19{,}522\%\ b/b\ \rightarrow 195{,}22\ mg\ QE/g$$

3) Replikasi 3

$$\%\text{b/b} = \frac{8{,}682\text{x } 25 \text{ x } 10}{11100} x\ 100\%$$

$$= \frac{2{,}170}{11100} x\ 100 = 19{,}554\%\ b/b\ \rightarrow 195{,}54 mg\ QE/g$$

Lampiran 6. Surat izin Penelitian



UNIVERSITAS MEGAREZKY
FAKULTAS FARMASI
PROGRAM STUDI S-1 FARMASI
Jl. Antang Raya No. 43 Telp. (0411) 492401 – 496401
Web : http://universitasmegarezky.ac.id
Email : s1farmasimrm@gmail.com

Kode/No : UNIMERZ.11.32.1/FM
Tanggal : 14 April 2026
Revisi : 00
Halaman : 1 dari 1

Nomor : 716.02.48201.091056/IV/2026
Lampiran : -
Perihal : Pengantar Izin Penelitian

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Farmasi, Universitas Megarezky
Di Tempat

Dengan Hormat,

Sehubungan penyusunan Tugas Akhir Skripsi/Penelitian mahasiswa program studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Megarezky, dengan ini mahasiswa kami mengajukan permohonan izin penelitian :

Nama	: WARISMA USIA
NIM	: D1B122104
Pembimbing I	: apt. Abdul Wahid Suleman, S.Farm., M.Farm
Pembimbing II	: A Reski Fausia Putri, S.Sos., M.M.
Judul Penelitian	: OPTIMASI KONSENTRASI PELARUT ETANOL DARI EKSTRAK DAUN UJUNG ATAP (Baeckea Frutescens L.)TERHADAP KADAR FLAVANOID TOTAL DAN FENOLIK TOTAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE Ultrasound Assisted Extraction (UAE)
Tempat Penelitian	: Laboratorium Kimia Farmasi, Laboratorium Instrumen Farmasi **Universitas Megarezky**
Waktu Penelitian	: 16 Mei 2026 s.d. 30 Juni 2026

Demikian surat pengantar ini, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan banyak terima kasih.

Makassar, 14 April 2026
Ketua Prodi S1 Farmasi,

Hikma Awaluddin, S.Farm., M.Si
NIDN. 0554769670230252

Tembusan :
1. Yang bersangkutan
2. Arsip

Dipindai dengan CamScanner

	UNIVERSITAS MEGAREZKY **FAKULTAS FARMASI** **Membina Program Studi:** **D-III Farmasi, S-1 Farmasi, dan Pendidikan Profesi Apoteker** Jl. Antang Raya No. 43 Telp. (0411) 492401 – 496401 Web : http://universitasmegarezky.ac.id Email : farmasiunimerz@gmail.com	Kode/No : UNIMERZ.11.32.AK/FM Tanggal : 17 Januari 2029 Revisi : 00 Halaman : 2 dari

Nomor : 595 .091056.02/IV/2026
Lampiran : -
Perihal : ***Permohonan Surat Rekomendasi Izin Penelitian***

Kepada Yth.
Kepala LPPM Universitas Megarezky
Di -
Tempat

Dengan Hormat,
Dalam rangka pelaksanaan penelitian untuk penyelesaian studi mahasiswa Prodi S-1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Megarezky, dengan ini mahasiswa kami bermaksud mengajukan permohonan izin penelitian :

Nama Mahasiswa	: WARISMA USIA
NIM	: D1B122104
Institusi	: Prodi S-1 Farmasi Universitas Megarezky
Pembimbing I	: apt. Abdul Wahid Suleman, S.Farm., M.Farm
Pembimbing II	: A Reski Fausia Putri, S.Sos., M.M.
Judul Penelitian	: OPTIMASI KONSENTRASI PELARUT ETANOL DARI EKSTRAK DAUN UJUNG ATAP (Baeckea Frutescens L.)TERHADAP KADAR FLAVANOID TOTAL DAN FENOLIK TOTAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE Ultrasound Assisted Extraction (UAE)
Tempat Penelitian	: Laboratorium Kimia Farmasi, Laboratorium Instrumen Farmasi **Universitas Megarezky**
Waktu Penelitian	: 16 Mei 2026 s.d. 30 Juni 2026

Demikian permohonan ini, atas segala perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Makassar, 14 April 2026
Dekan,

Dr. Apt. Besse Yuliana, S.Si., M.Si
NUPTK. 6455757658230153

Tembusan Kepada Yth. :
1. Bapak Rektor UNIMERZ di Makassar sebagai laporan;
2. Ketua Prodi S1 Farmasi di Makassar;
3. Kepada mahasiswa yang;
4. Arsip.

Dipindai dengan CamScanner

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS MEGAREZKY
SK. Menristekdikti RI. No.1194/KPT/I/2018 Terakreditasi BAN PT
Kampus II : Jalan Antang Raya No. 43 Telp. 0411 - 492 401 - 496401 Fax. 496614 Website : http://universitasmegarezky.ac.id-Email: info@universitasmegarezky.ac.id

Makassar, 20 April 2026

Nomor : \\٤٦ /07.091056/IV/2026
Lampiran : -
Perihal : **Rekomendasi Izin Penelitian**

Kepada
Yth : Bapak Gubernur Prov. SulSel
Cq. Kepala UPT P2T BKPMD-PTSP

Di –
Makassar

Dengan hormat,
Dalam rangka penyelesaian tugas akhir Mahasiswa Fakultas Farmasi Program Studi S1 Farmasi Universitas Megarezky Makassar, maka bersama ini kami mohon kiranya Bapak/Ibu berkenan menerima Mahasiswa (i) kami yang tersebut namanya di bawah ini untuk melakukan Penelitian di Instansi / wilayah kerja yang Bapak/Ibu Pimpin.

Nama	**: Warisma Usia**
N I M	**: D1B122104**
Judul Skripsi/KTI	**:OPTIMASI KONSENTRASI PELARUT ETANOL DARI EKSTRAK DAUN UJUNG ATAP (*Baeckea frutescens L.*) TERHADAP KADAR FLAVANOID TOTAL DAN FENOLIK TOTAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE)**
Pembimbing	**:1. apt. Abdul Wahid Suleman S.Farm., M.Farm.** **2. A. Reski Fausia S.Sos., M.M.**
Tempat Penelitian	**:1.Laboratorium Universitas Megarezky Makassar** **2.Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Muslim indonesia (UMI) Makassar**

Demikian surat permohonan penelitian ini, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Kepala LPPM

Ns. Syamsyuriyana Sabar, M.Kep
NIDN: 09 151186 02

Tembusan Kepada Yth:

1. Yang Bersangkutan
2. Arsip

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN

DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU

Jl.Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : http://proptsp.sulselprov.go.id Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor	: **32205/S.01/PTSP/2026**	**Kepada Yth.**
Lampiran	: -	1. Rektor Universitas Megarezky Makassar
Perihal	: **Izin penelitian**	2. Rektor Universitas Muslim Indonesia Makassar
		di- **Tempat**

Berdasarkan surat Kepala LPPM Universitas Megarezky, Makassar Nomor : 1151/07.091056/IV/2026 tanggal 20 April 2026 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a	: **WARISMA USIA**
Nomor Pokok	: D1B122104
Program Studi	: Farmasi
Pekerjaan/Lembaga	: Mahasiswa (S1)
Alamat	: Jl. Antang Raya No. 43, Makassar

proptsp
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara , dengan judul :

" OPTIMASI KONSENTRASI PELARUT ETANOL DARI EKSTRAK DAUN UJUNG ATAP (Baeckea frutescens L.) TERHADAP KADAR FLAVANOID TOTAL DAN FENOLIK TOTAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE Ultrasound Assisted Extraction (UAE) "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. ***25 April s/d 25 Juni 2026***

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami ***menyetujui*** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 22 April 2026

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN

ASRUL SANI, S.H., M.Si.
Pangkat : PEMBINA UTAMA MUDA (IV/c)
Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth
1. Kepala LPPM Universitas Megarezky, Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*

UNIVERSITAS MEGAREZKY

Alamat : Kampus Jl. Antang Raya No. 43
Website: https://www.unimerz.ac.id/ Email : info@unimerz.ac.id

LEMBAR DISPOSISI

Surat Dari :	Dinas PTSP	Diterima Tgl :	24/4/2026
No. Surat :	32205	Pukul :	
Tgl. Surat :	22/4/2026	No. Agenda :	057.
		Sifat :	
		☐ Sangat Segera ☐ Segera ☐ Rahasia	

Di Teruskan Kepada Yth. Sdr :	Disposisi :
☐ Wakil Rektor I Bidang akademik	☑ Proses lebih lanjut
☐ Wakil Rektor II Bidang Keuangan dan Kepegawaian	☐ Tanggapan dan saran
☐ Wakil Rektor III Bidang Kemahasiswaan	☐ Jadwalkan
☐ Wakil Rektor IV Bidang Kerja Sama	☐ Wakili/Dampingi
V Dekan F. Farmasi	☐ Koordinasikan
	☐ File/Arsip

Hal : izin penelitian

Catatan :	Makassar, Nama Jabatan, Paraf dan tanggal

Surat Pernyataan Kesediaan Mematuhi Peraturan Laboratorium

Nama : WARISMA USIA

Nim : D1B122104

Prodi : S1 Farmasi

Semester : 8 (Delapan)

Selama Pelaksanaan Penelitian dalam penggunaan laboratorium di Universitas Megarezky Makassar. Saya bersedia untuk mematuhi semua aturan, mengikuti arahan kepala laboratorium atau pembimbing, arahan laboratorium (baik secara tulisan maupun lisan) dan bertindak sesuai dengan peraturan yang berlaku. Apabila saya melanggar persyaratan ini saya bersedia menerima hukuman yang telah disepakati bersama.

Makassar, 27 April 2026



WARISMA USIA

D1B122104

UNIMERZ	**UNIVERSITAS MEGAREZKY** **FAKULTAS FARMASI** **LABORATORIUM FARMASI** Jl. Antang Raya No. 43 Telp. (0411) 492401 – 496401 Web : http://universitasmegarezky.ac.id Email : ftrsi@universitasmegarezky.ac.id	Kode/No : UNIMERZ.11.32.AK/FM Tanggal : 1 Juli 2021 Revisi : 00 Halaman : dari

LEMBAR DISPOSISI

Surat dari : Nomor surat : 3220S Tanggal surat : 22/04/2026	Diterima tanggal : 27/04/2026 No. Agenda : Sifat, ☐ Sangat segera ☑ Segera ☐ Rahasia
Hal	
Diteruskan ke, Kepala Laboratorium/Laboran ☐ Laboratorium Teknologi Sediaan Farmasi ☐ Laboratorium Mikrobiologi Farmasi ☐ Laboratorium Farmakologi ☑ Laboratorium Kimia Farmasi ☑ Laboratorium Biologi Farmasi ☑ Laboratorium Instrumen Farmasi ☐	Dengan hormat harap : ☐ Tanggapan dan saran ☑ Proses lebih lanjut ☐ Koordinasi/konfirmasikan ☐ ……..
Catatan: Diinformasikan penggunaan Lab tersebut di atas	
	Kepala Laboratorium Farmasi **Nurfiddin Farid,S.Farm.,M.Si.** **NIDN. 09 151090 02**

	UNIVERSITAS MEGAREZKY FAKULTAS FARMASI	Kode/No : UNIMERZ.11.32.AK/PM/20
		Tanggal : 07 Januari 2019
		Revisi : 00
	Jl. Antang Raya No. 43, Antang, Kec. Manggala, Kota Makassar Web : http://universitasmegarezky.ac.id Email : ftrsi@universitasmegarezky.ac.id	Halaman :

Nomor : 091056.02/VII/2026
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Dekan Fakultas Farmasi
Universitas Hasanuddin
di Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka pelaksanaan penelitian untuk penyelesaian studi mahasiswa Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Megarezky, kami mengajukan permohonan izin penelitian bagi mahasiswa berikut:

nama	: Evlyn Nadea
NIM	: D1B122207
Program Studi	: S-1 Farmasi
Fakultas	: Farmasi
perguruan tinggi	: Universitas Megarezky
pembimbing I	: apt. Abdul Wahid Suleman, S.Farm., M.Farm
pembimbing II	: apt. Widya Ariati , S.Farm., M.Si
judul penelitian	: Optimasi Konsentrasi Pelarut Etanol Dari Ekstrak Daun Ujung Atap (*Baeckea Frutescens* L.) Terhadap Kadar Flavonoid Dan Fenolik Total Dengan Menggunakan Metode *Microwave Axsited Extraction* (MAE)
tempat penelitian	: Lab Biofarmaka, Universitas Hasanuddin
waktu penelitian	: 7 s.d. 25 Juli 2026

Atas perhatian dan kerja sama yang baik, kami ucapkan terima kasih.

6 Juli 2026
Dekan,

Dr. apt. Besse Yuliana, M.Si.
NUPTK 6455757658230153

Tembusan:
1. Ketua YPI Mega Rezky
2. Rektor UNIMERZ
3. Ketua Prodi S1 Farmasi