

PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAN FRAKSI AIR, n-HEKSANA, ETIL ASETAT BATANG ADAS (*Foeniculum vulgare* Mill) METODE DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)

Vina Rizki Amelia¹, Tiara Ajeng Listyani², Danang Raharjo³

vinarizki331@gmail.com¹, tiara_ajenglistyani@udb.ac.id², danang_raharjo@udb.ac.id³

Universitas Duta Bangsa Surakarta

ABSTRAK

Tubuh dapat terpapar radikal bebas karena faktor lingkungan seperti polusi, sinar UV, bahan kimia. Radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan dan degenerasi sel (Andriani & Murtisiwi, 2020). Antioksidan adalah bahan yang memiliki kemampuan mencegah radikal bebas merusak sel. Flavonoid adalah salah satu sumber antioksidan alami terbaik. Adas (*Foeniculum vulgare* Mill) salah satu tanaman yang memiliki senyawa antioksidan (Susilo, 2019). Mengetahui kadar aktivitas antioksidan yang terdapat dalam ekstrak etanol dan fraksi air, n-Heksana, dan etil asetat batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill). DPPH adalah salah satu cara untuk mengukur aktivitas antioksidan. Karena sederhana, mudah, cepat, peka, dan memerlukan sedikit sampel (Julizan et al., 2019). Prinsip metode DPPH adalah senyawa antioksidan dan radikal bebas DPPH berinteraksi satu sama lain, menghasilkan molekul yang stabil melalui transfer elektron atau hidrogen. Larutan berubah dari ungu menjadi kuning terang sebagai hasil dari reaksi (Asbanu et al., 2019). Kadar Flavonoid total ekstrak etanol dan fraksi batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) yang dilihat menggunakan spektrofotometri UV-Vis yaitu KFT ekstrak 11,016 mgQE/g, KFT fraksi air 10,033 mgQE/g, KFT fraksi n-Heksana 10,443 mgQE/g, KFT fraksi etil asetat 10,197 mgQE/g. Ekstrak etanol batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) memiliki nilai aktivitas antioksidan dengan rata-rata nilai IC₅₀ 16,501 dan nilai IC₅₀ ekstrak 250,617 µg/mL, nilai IC₅₀ Fraksi Air 261,581 µg/mL, nilai IC₅₀ n-Heksana 284,924 µg/mL, nilai IC₅₀ Fraksi Etil Asetat 276,631 µg/mL dapat disimpulkan nilai rata-rata antioksidan batang adas tergolong lemah.

Kata Kunci: Ekstrak, Batang Adas, Flavonoid Total, Antioksidan, DPPH.

ABSTRACT

The body can be exposed to free radicals due to environmental factors such as pollution, UV rays, chemicals. Free radicals can cause cell damage and degeneration (Andriani & Murtisiwi, 2020). Antioxidants are substances that have the ability to prevent free radicals from damaging cells. Flavonoids are one of the best sources of natural antioxidants. Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill) is one of the plants that has antioxidant compounds (Susilo, 2019). Knowing the levels of antioxidant activity contained in ethanol extract and water fraction, n-Hexane, and ethyl acetate of fennel stems (*Foeniculum vulgare* Mill). DPPH is one way to measure antioxidant activity. Because it is simple, easy, fast, sensitive, and requires few samples (Julizan et al., 2019). The principle of the DPPH method is that antioxidant compounds and DPPH free radicals interact with each other, producing stable molecules through electron or hydrogen transfer. The solution changes from purple to bright yellow as a result of the reaction (Asbanu et al., 2019). The total flavonoid content of the ethanol extract and fennel stem fraction (*Foeniculum vulgare* Mill) as seen using UV-Vis spectrophotometry is KFT extract 11.016 mgQE/g, KFT water fraction 10.033 mgQE/g, KFT n-Hexane fraction 10.443 mgQE/g, KFT ethyl acetate fraction 10.197 mgQE/g. Ethanol extract of fennel stems (*Foeniculum vulgare* Mill) has an antioxidant activity value with an average IC₅₀ value of 16.501 and an extract IC₅₀ value of 250.617 µg/mL, an IC₅₀ value of Water Fraction of 261.581 µg/mL, an IC₅₀ value of n-Hexane of 284.924 µg/mL, an IC₅₀ value of Ethyl Acetate Fraction of 276.631 µg/mL. It can be concluded that the average antioxidant value of fennel stems is classified as weak.

Keywords: Fennel Stems, Total Flavonoids, Antioxidants, DPPH.

PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, ada banyak bukti baru yang mendukung peran radikal bebas dalam banyak reaksi seluler. Tubuh dapat terpapar radikal bebas karena faktor lingkungan seperti polusi, intensitas sinar ultraviolet yang berlebihan, suhu, bahan kimia, dan kekurangan nutrisi. Radikal bebas dapat mengoksidasi asam nukleat, protein, dan lipid, menyebabkan kerusakan dan degenerasi sel (Andriani & Murtisiwi, 2020).

Antioksidan adalah bahan yang memiliki kemampuan untuk mencegah radikal bebas merusak sel. Antioksidan dari luar tubuh dapat diperoleh baik dalam bentuk alami maupun sintetik. Namun, penggunaan antioksidan sintetik masih terbatas karena jika berlebihan dapat menyebabkan racun dalam tubuh dan bersifat karsinogenik. Akibatnya, antioksidan alami yang aman diperlukan. Flavonoid, kelompok senyawa fenolik terbesar, memiliki sifat antioksidan yang dapat meningkatkan pertahanan diri tubuh terhadap penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas. Flavonoid adalah salah satu sumber antioksidan alami terbaik (Deswati et al., 2022).

Adas (*Foeniculum vulgare* Mill) adalah salah satu tanaman yang mudah ditemukan di Indonesia yang memiliki senyawa antioksidan. Kandungan asam organik, protein, kolin, trigonelin, dan antioksidan flavonoid yang tinggi pada adas berkontribusi pada pemanfaatannya dalam bidang Kesehatan (Susilo, 2019). Di Indonesia, tanaman adas sangat disukai karena berbagai bagian tanamannya, seperti akar (*radix*), daun (*folium*), batang (*caulis*), dan biji (*semen*) (Abdul & Qonitah, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh (Lindawati & Ni'ma, 2022) tentang uji Analisis Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Adas (*Foeniculum vulgare*) Secara Spektrofotometri Visibel menyatakan Analisis kualitatif menunjukkan ekstrak etanol daun adas positif mengandung flavonoid. Kadar total flavonoid pada ekstrak etanol daun adas yaitu 99,2 mg QE/g ekstrak.

Penelitian yang telah dilakukan oleh (Safitri et al., 2020) tentang uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun adas (*Foeniculum vulgare* mill) dengan metode DPPH dan FRAP menyatakan Uji aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun adas menghasilkan IC₅₀ sebesar 223,61 $\mu\text{g/mL} \pm 1,10$ dengan metode DPPH, dan IC₅₀ sebesar 987,84 $\mu\text{g/mL} \pm 1,84$ dengan metode FRAP. Sehingga dapat disimpulkan aktivitas antioksidan yang dihasilkan dari kedua metode masuk dalam kategori lemah. Vitamin C sebagai pembanding menghasilkan IC₅₀ sebesar 3,20 $\mu\text{g/mL} \pm 0,16$ dengan metode DPPH dan IC₅₀ sebesar 31,1 $\mu\text{g/mL} \pm 0,47$ dengan metode FRAP. Sehingga dapat disimpulkan aktivitas antioksidan pada vitamin C masuk dalam kategori kuat. Berdasarkan hasil uji statistik T-Test diketahui terdapat perbedaan secara signifikan dari kedua metode ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan aktivitas antioksidan dari metode DPPH dan FRAP.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian tentang penetapan kadar flavonoid total dan uji aktivitas antioksidan ekstrak dan fraksi air, n-Heksana, etil asetat batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan kadar flavonoid total dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol serta fraksi Batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill). Menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Tahap penelitian ini dimulai dari pengambilan sampel, determinasi tumbuhan, pembuatan simplisia, pembuatan ekstrak, skrining fitokimia, pembuatan larutan uji, penetapan kadar flavonoid, pengujian aktivitas antioksidan, dan analisis data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi dan Preparasi Sampel Batang Adas

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu batang adas yang memiliki nama lain (*Foeniculum vulgare* Mill). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar flavonoid total dan antioksidan yang terkandung dalam batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill). Batang adas diambil dari Dusun II, Genting, Kecamatan Cepogo, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah.

Determinasi batang adas (*Foeniculum vulgare* mill) dilakukan di (UPF Yankestrad Tawangmangu) Unit Pelaksana Fungsional Pelayanan Kesehatan Tradisional Tawangmangu. Tujuan dilakukan determinasi untuk mengetahui kebenaran dari sampel. Batang adas (*Foeniculum vulgare* mill) yang akan digunakan untuk penelitian guna menghindari kesalahan dan tercampurnya bahan dengan tanaman lain dalam pengumpulan sampel. Setelah dilakukan determinasi didapatkan hasil tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar batang adas (*Foeniculum vulgare* mill).

Sebanyak 4kg batang adas (*Foeniculum vulgare* mill). yang telah dikumpulkan dilakukan pencucian dengan air mengalir yang bertujuan untuk menghilangkan residu-residu yang menempel pada batang adas (*Foeniculum vulgare* mill). batang adas (*Foeniculum vulgare* mill) yang telah bersih kemudian dilakukan sortasi basah, hasil dari sortasi basah dilakukan pemisahan dari benda asing yang menempel pada batang adas di dapatkan berat basah 3,3kg kemudian dilakukan proses perajangan bertujuan untuk mempermudah proses pengeringan simplisia. Selanjutnya dilakukan proses pengeringan, dilakukan dengan menggunakan sinar matahari dengan ditutup kain hitam selama 3 hari di dapatkan hasil 2,4kg dan jumlah randemennya didapatkan hasil 66,6%.

Tabel 3. Bobot Simplisia

Bobot Basah (g)	Bobot Kering (g)	Rendemen (%)
2,400 gram	1,600 gram	66,6%

Batang adas (*Foeniculum vulgare* mill) yang sudah di kering kemudian dilakukan sortasi kering bertujuan untuk memisahkan benda asing yang masih tertinggal pada saat sortasi basah. Kemudian dilakukan penyerbukan menggunakan blender. Penyerbukan dilakukan bertujuan untuk memperkecil partikel batang adas (*Foeniculum vulgare* mill) sehingga mempermudah kontak dengan pelarut dan penyarian dapat berlangsung secara efektif. Serbuk kemudian diayak menggunakan ayakan no 40 mesh. Hasil serbuk batang adas (*Foeniculum vulgare* mill) yang sudah diayak didapatkan sebanyak 450gram dari 1.600gram bobot simplisia kering dengan rendemen 28,12%

Tabel 4. Bobot Serbuk Simplisia

Bobot Basah (g)	Bobot Kering (g)	Rendemen (%)
1,600 gram	450 gram	28,12%

B. Standarisasi Simplisia Batang Adas (*Foeniculum vulgare* mill)

Standarisasi serbuk simplisia serbuk batang adas (*Foeniculum vulgare* mill). Standardisasi simplisia dilakukan dengan tujuan untuk menjamin kualitas sampel yang digunakan dalam penelitian. Standarisasi serbuk simplisia meliputi pengukuran susut pengeringan, penentuan kadar air, dan penentuan kadar abu total (Sutomo et al., 2021).

1. Penetapan Susut Pengeringan Simplisia

Penetapan susut pengeringan bertujuan untuk memberikan rentang maksimal senyawa yang hilang pada proses pengeringan. Parameter susut pengeringan merupakan parameter non spesifik yang mengukur kurangnya residu bahan setelah dilakukan pengeringan (Marpaung & Septiyani, 2020). Nilai yang didapatkan dari susut pengeringan serbuk yaitu 9,34 %.

Tabel 5. Susut Pengeringan Simplisia

Berat sampel	Berat kurs kosong	Berat sampel sebelum pemanasan	Berat sampel setelah pemanasan	Nilai %
2	31,9622	33,9622	33,7754	9,34

Setelah dilakukan pada proses pengujian susut pengeringan simplisia batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) maka persyaratan yang baik untuk susut pengeringan untuk adalah kurang dari 10%. Karena susut pengeringan juga mewakili kadar air yang diupkan, Hasil uji susut pengeringan memperoleh hasil yang memenuhi persyaratan kisaran standar hasil uji susut pengeringan (Fadhila et al., 2019).

2. Penetapan Kadar Air Simplisia

Uji penetapan kadar air simplisia bertujuan untuk melihat kandungan air yang terkandung dalam serbuk simplisia. Kadar air dalam serbuk simplisia harus seminimal mungkin karena jika kadar air yang terkandung dalam serbuk terlalu tinggi maka dapat menyebabkan bahan rentan ditumbuhi mikroba yang dapat mempengaruhi kandungan dalam bahan. Struktur kimia yang terkandung pada senyawa aktif yang terkandung dalam serbuk halus akan terpengaruh oleh air yang terkandung. Hasil penetapan kadar air dalam serbuk simplisia batang adas (*Foeniculum vulgare* mill) yaitu 8,90%. Dari hasil penetapan kadar air tersebut dapat disimpulkan bahwa kadar air yang terkandung dalam serbuk simplisia batang adas (*Foeniculum vulgare* mill) sudah memenuhi syarat.

Tabel 6. Kadar Air Simplisia

Berat sampel	Berat krus kosong	Berat sampel sebelum pemanasan	Berat sampel sesudah pemanasan	Nilai %
2	33,7879	35,6101	35,6099	8,90

Kemudian hasil pengujian kadar air yang diperoleh dari simplisia batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) pada table diatas didapat sesuai dan stabil dengan penetapan persyaratan kadar air yang ditetapkan untuk menjaga mutu Simplisia yang baik yaitu $\leq 10\%$ (Wijaya & Noviana, 2022).

3. Uji Kadar Abu Serbuk Simplisia

Tujuan pengujian kadar abu adalah untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal mulai dari proses awal hingga pembentukan simplisia (Utami et al., 2020). Hasil dari uji kadar abu serbuk simplisia adalah 11,62%.

Tabel 7. Kadar Abu Simplisia

Berat sampel	Berat krus kosong	Berat sampel + krus	Berat abu	Nilai %
2	38,7823	39,0147	0,2324	11,62

Hasil uji kadar abu total simplisia yang dihasilkan dari ketiga kali percobaan menghasilkan nilai persyaratan yang sesuai dengan standar parameter kadar abu total yaitu dengan nilai 11,62 % (Ulfah et al. 2020).

C. Proses Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak batang adas (*Foeniculum vulgare* mill) dilakukan dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Sebanyak 400gram serbuk batang adas (*Foeniculum vulgare* mill) diekstraksi dengan etanol sebanyak 4000 ml. Metode maserasi dipilih karena proses yang mudah, tidak menggunakan suhu tinggi yang mungkin dapat merusak senyawa kimia yang memiliki aktivitas antioksidan dalam batang adas (*Foeniculum vulgare* mill), serta tidak memakan biaya yang mahal. Pelarut etanol 96% digunakan karena etanol merupakan pelarut yang bersifat universal yang dapat melarutkan analit yang bersifat polar, semi polar, dan non polar. Maserasi dilakukan selama 3 x 24 jam dengan beberapa kali pengadukan untuk menarik zat aktif yang terkandung dalam batang adas (*Foeniculum vulgare* mill). Setelah 3 x 24 jam dilakukan penyaringan. Residu penyaringan maserasi kemudian dilakukan remaserasi dengan menggunakan etanol 96% sebanyak 1.000 ml

selama 1 x 24 jam. Hasil remaserasi kemudian disaring dan disatukan dengan hasil maserasi awal dan dipekatkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40 - 60°C dan dipanaskan diatas waterbath untuk mendapatkan ekstrak kental. Hasil dari bobot serbuk simplisia 450 gram diperoleh berat 70,24gram ekstrak kental hasil rendemen yang diperoleh dari proses maserasi dan remaserasi yaitu 16,05%.

Tabel 8. Rendemen Ekstrak

Bobot Serbuk (g)	Bobot ekstrak (g)	Rendemen (%)
450 gram	72,24 gram	16,05%

Kemudian dilakukan standarisasi ekstrak yang meliputi uji bebas etanol, uji kadar air dan uji bebas logam

A. Uji bebas etanol

Uji bebas etanol dilakukan untuk mengetahui masih ada atau tidaknya etanol yang terkandung dalam ekstrak sehingga di dapatkan ekstrak yang murni (Astutik et al., 2021). Ekstrak kental Batang Adas (*Foeniculum vulgare* Mill) sebanyak 2 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 2 tetes H₂SO₄ dan 2 tetes asam asetat kemudian dipanaskan (Ballo et al., 2021). Hasil dari uji bebas etanol didapatkan ekstrak tidak memiliki aroma khas etanol, jadi dapat dinyatakan ekstrak kental Batang Adas (*Foeniculum vulgare* Mill) bebas etanol.

Tabel 9. Bebas Etanol

Sampel	Perlakuan	Hasil
Ekstrak Batang adas	2 ml + 2 tetes H ₂ SO ₄ + 2 tetes asam asetat	(-) bebas etanol (tidak tercium bau etanol atau eter

B. Uji kadar air

Uji kadar air suatu ekstrak bertujuan untuk melihat kandungan air yang terkandung dalam ekstrak. Kadar air dalam ekstrak harus seminimal mungkin karena jika kadar air yang terkandung dalam ekstrak terlalu tinggi maka dapat menyebabkan bahan rentan ditumbuhi mikroba yang dapat mempengaruhi kandungan dalam bahan. Struktur kimia yang terkandung pada senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak akan terpengaruh oleh air yang terkandung. Penetapan kadar air ekstrak batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) menggunakan alat Moisture Balance. Hasil penetapan kadar air dalam ekstrak batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) sebanyak 4,85 (% b/b). Dari hasil penetapan kadar air tersebut dapat disimpulkan bahwa kadar air yang terkandung dalam ekstrak batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) sudah memenuhi syarat.

Tabel 10. Kadar Air Ekstrak

Berat Sampel Awal (g)	Berat Sampel Akhir (g)	Kadar Air (%)
2,01	1,91	4,85

Kemudian hasil pengujian kadar air yang diperoleh dari simplisia batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) pada table diatas didapat sesuai dan stabil dengan penetapan persyaratan kadar air yang ditetapkan untuk menjaga mutu Simplisia yang baik yaitu $\leq 10\%$ (Wijaya & Noviana, 2022).

C. Uji bebas logam

Uji bebas logam bertujuan untuk mengetahui adanya tidaknya cemaran logam di dalam ekstrak etanol batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill). Hasil dari uji bebas logam Pb dan Cd tidak menunjukkan perubahan warna pada sampel ekstrak yang berarti sampel negatif atau tidak mengandung cemaran logam Pb dan Cd (Arifiyana & Fernanda, 2018).

Tabel 11. Uji Bebas Logam

Sampel	Uji	Perlakuan	Hasil
Ekstrak Batang adas	Logam Pb	1 mL + 0,5mL k ₂ CrO ₄	(-) bebas logam tidak terdapat endapan berwarna kuninng

Ekstrak batang adas	Logwm Cd	1mL + 5 tetes NaOH	(-) bebas logam tidak terdapat perubahan warna menjadi merah
---------------------	----------	--------------------	--

D. Identifikasi Kandungan Senyawa Kimia Batang Adas (*Foeniculum vulgare* Mill)

Mengidentifikasi kandungan senyawa kimia dalam sampel bertujuan untuk mengetahui senyawa kimia yang terdapat dalam ekstrak batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill). Identifikasi senyawa kimia atau skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill). Metabolit sekunder yang diuji secara kualitatif ini adalah flavonoid, alkaloid, saponin, terpenoid, dan tanin. Skrining fitokimia dapat dilakukan dengan 2 metode, yaitu metode uji tabung reaksi (kompleks warna) dan uji KLT (Kromatografi Lapis Tipis).

A. Uji Tabung Reaksi

Mengidentifikasi kandungan senyawa kimia dalam sampel bertujuan untuk mengetahui senyawa kimia yang terdapat dalam ekstrak batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill). Identifikasi senyawa kimia atau skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill). Metabolit sekunder yang diuji secara kualitatif ini adalah flavonoid, alkaloid, saponin, terpenoid, dan tanin. Skrining fitokimia dapat dilakukan dengan 2 metode, yaitu metode uji tabung (kompleks warna) dan uji KLT (Kromatografi Lapis Tipis). Hasil uji tabung ekstrak batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Skrining Fitokimia

Senyawa	Preaksi	Hasil pengamatan	Kesimpulan
Flavonoid	Mg + HCl p	Terjadi perubahan warna kuning	(+)
Alkaloid	Mayer	Terdapat endapan putih	(+)
	Wagner	Terdapat endapan coklat	(+)
	Dragondraff	Terdapat endapan merah kecoklatan	(+)
Saponin	Air suling	Tidak terbentuk busa	(-)
Terpenoid	Liberman burchard	Terdapat warna merah kecoklatan	(+)
Tanin	FeCl ₃ 5%	Terdapat perubahan warna hijau kehitaman	(+)

Berdasarkan uji tabung dalam uji fitokimia ekstrak batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) dapat diketahui bahwa senyawa fitokimia yang terkandung dalam daun bayam merah yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, triterpenoid.

B. Uji KLT

Pengujian skrining fitokimia yang selanjutnya yaitu menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT). Dalam pengujian KLT fase diam yang digunakan yaitu plat silika gel yang telah diaktivasi sebanyak 1 plat. Fase gerak yang digunakan pada penelitian ini yaitu methanol dan etil Asetat dengan perbandingan 4:1. Skrining fitokimia dilakukan pada ekstrak batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) di dapatkan hasil skrining fitokimia yang dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Uji KLT

Senyawa	Fase gerak	pereaksi	Hasil Pengamatan	Nilai Rf
Flavonoid	Methanol : Etil Asetat	AlCl ₃	Positif, terdapat bercak berwarna kuning kehijauan pada UV 366.	0,75

Hasil dari pengujian KLT mendapat nilai RF 0,75 yang berarti memenuhi syarat nilai RF yang baik adalah berkisar antara 0,2 –0,8 menunjukkan aktivitas antibakteri dan untuk mendapatkan nilai RF yang baik terdapat pada pelarut (Rugayyah Alyidrus et al., 2022)

E. Fraksinasi Ekstrak Batang Adas (*Foeniculum vulgare* Mill)

Setelah dilakukan uji skrining fitokimia pada ekstrak batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) selanjutnya dilakukan fraksinasi. Fraksinasi dilakukan dengan cara melarutkan 10 gram ekstrak menggunakan 100 ml air dan diaduk hingga larut. Fraksinasi menggunakan metode praktisi cair-cair menggunakan corong pisah. Tujuan dilakukannya fraksinasi adalah untuk memisahkan golongan senyawa berdasarkan perbedaan tingkat kepolarannya. Fraksinasi ekstrak batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) menggunakan pelarut air, n-Heksana, dan etil asetat. Fraksinasi pertama dilakukan dengan menambahkan pelarut n-Heksana sebanyak 100 ml. Setelah ditambahkan pelarut n-Heksana dan dikocok akan terbentuk menjadi dua fase, fase atas adalah fase n-Heksana. Fraksinasi diulang sebanyak dua kali. Hasil fraksinasi n-Heksana kemudian dipisahkan dan dipekatkan diatas waterbath. Fase kedua menggunakan pelarut etil asetat. Etil asetat memiliki sifat pelarut semi polar, pelarut yang digunakan untuk pelarut senyawa flavonoid, tanin, dan alkaloid. Fase etil asetat berada diatas karena berat jenis etil asetat lebih kecil dari fase etanol air. Kedua fase dipisahkan dan dilakukan fraksinasi ulang pada fase etanol air sebanyak dua kali (Rusmiyati et al., 2023). Hasil fraksinasi dari kedua fase dipisahkan dan dipekatkan diatas waterbath hingga terbentuk hasil yang pekat. Hasil rendemen fraksinasi dapat dilihat pada

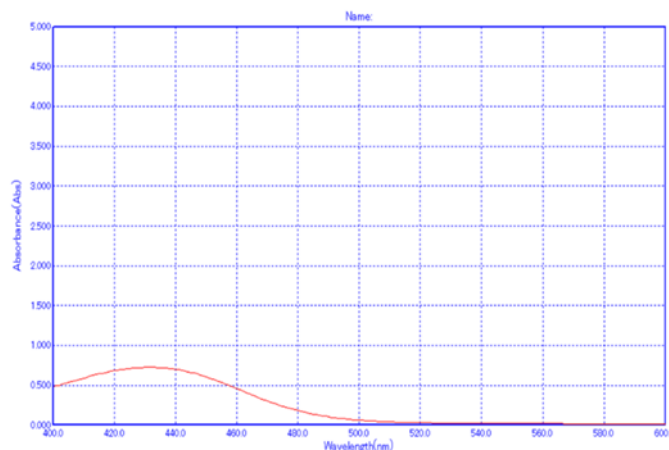
Tabel 14. Rendemen Fraksi

Bobot ekstrak	Pelarut fraksi	Bobot fraksi	Rendemen
10	Air	3,621	36,21%
10	Etil Asetat	2,140	21,4%
10	n-Heksana	2,653	26,53%

F. Penetapan Kadar Flavonoid Total

Penetapan kadar total flavonoid dilakukan dengan pengukuran absorbansi sampel batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Ekstrak etanol dan Fraksi batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) direaksikan dengan AlCl₃ dan natrium asetat yang akan menjadikan larutan berwarna kuning. Senyawa yang digunakan sebagai standar pada penetapan kadar flavonoid adalah kuersetin, karena kuersetin merupakan flavonoid golongan flavonol yang memiliki gugus keto pada atom C-4 dan juga gugus hidroksil pada atom C-3 dan C-5 yang bertetangga. Pemilihan kuersetin sebagai larutan baku juga karena kemampuannya bereaksi dengan AlCl₃ dalam membentuk kompleks. Penambahan Natrium Asetat pada penetapan kadar flavonoid digunakan sebagai pereaksi geser untuk mendeteksi adanya gugus 7- OH, dan untuk mempertahankan panjang gelombang pada daerah visible (Suwartini, 2021).

Tahap penetapan kadar flavonoid dimulai dari penetapan panjang gelombang maksimum, operating time dan pembuatan kurva baku kuersetin dapat dilakukan terlebih dahulu sebelum melakukan penetapan kadar total flavonoid pada ekstrak etanol batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill). Dilakukannya penetapan panjang gelombang maksimum memiliki tujuan untuk menentukan panjang gelombang pengukuran dimana kompleks antara kuersetin dengan AlCl₃ memberikan absorbansi yang optimum dan memberikan kepekaan tinggi (Suharyanto dan Prima, 2020). Penetapan panjang gelombang maksimum dilakukan pada panjang gelombang 400-600 nm. Dari penetapan Panjang gelombang maksimum diperoleh 432 nm dengan absorbansi 0,724. Hasil Panjang gelombang maksimum dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 1 Panjang Gelombang Flavonoid

Tabel 15. Panjang Gelombang Flavonoid

Wavelength (nm)	Abs	Trans (%T)	Energy	Energy (100%T)	Energy (0%T)
432,0	0,724	18,9	4263	22524	21
431,0	0,724	18,9	4281	22627	21
430,0	0,724	18,9	4301	22710	21

Pengukuran pada panjang gelombang maksimum akan memberikan perubahan absorbansi paling besar untuk setiap satuan kadar, sehingga jika dibuat menjadi beberapa replikasi akan meminimalkan terjadinya kesalahan pengukuran. Panjang gelombang maksimum kuersetin yang telah diperoleh kemudian digunakan untuk menentukan operating time. Operating Time perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui waktu paling stabil dalam pengukuran suatu senyawa yang diperoleh saat absorbansi. Data operating time kuersetin total dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Operating Time Kuersetin

No	Waktu	Absorbansi
1	0,0	0.606
2	60,0	0,608
3	120,0	0,607
4	180,0	0,607
5	240,0	0,608
6	300,0	0,609
7	360,0	0,607
8	420,0	0,606
9	480,0	0,605
10	540,0	0,605
11	600,0	0,605
12	660,0	0,607
13	720,0	0,606
14	780,0	0,606
15	840,0	0.606

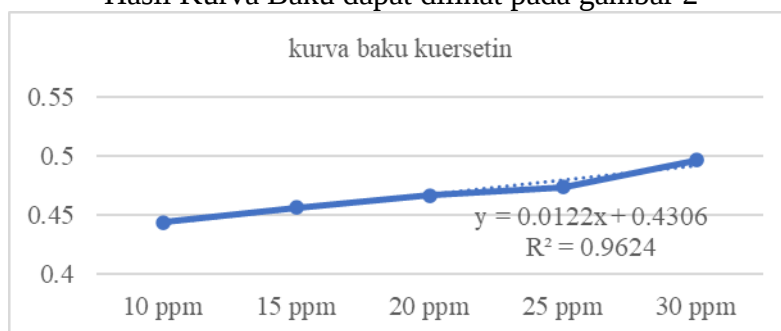
Berdasarkan hasil penentuan operating time kuersetin yang diperoleh dapat diketahui bahwa nilai absorbansi yang stabil terletak pada menit ke 7-8. Pengukuran absorbansi dilakukan pada menit ke-8 diperoleh nilai absorbansi stabil pada angka 0,606. Hasil operating time yang diperoleh digunakan sebagai waktu perlakuan inkubasi larutan sebelum pengukuran, yang bertujuan untuk membuat reaksi berjalan sempurna sehingga

memberikan intensitas warna yang maksimal. Pada penentuan kurva baku kuersetin didapatkan persamaan regresi linier antara konsentrasi kuersetin (sumbu x) versus absorbansi (sumbu y) dan didapat kan persamaan $y = 0,0122x + 0,4306$ dengan nilai koefisien korelasi (r) = 0,9624.

Tabel 17. Kurva Baku Kuersetin

Konsentrasi	Absorbansi			Rata-Rata
	R1	R2	R3	
10 Ppm	0,447	0,444	0,441	0,444
15 Ppm	0,458	0,456	0,454	0,456
20 Ppm	0,469	0,467	0,463	0,466
25 Ppm	0,475	0,474	0,472	0,474
30 Ppm	0,499	0,496	0,494	0,496

Hasil Kurva Baku dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2 Kurva Baku Kuerserin

Tabel 18. Pengukuran Absorbansi KFT Ekstrak

Konsentrasi	Absorbansi Pengukuran			Rata-Rata	Absorbansi Sampel	KFT
	R.1	R.2	R.3			
1000 Ppm	0,596	0,565	0,533	0,564667	0,565	11,016
Blanko	0	0	0	0		

Tabel 19. Pengukuran Absorbansi KFT Air

Konsentrasi	Absorbansi Pengukuran			Rata-Rata	Absorbansi Sampel	KFT
	R.1	R.2	R.3			
1000 Ppm	0,587	0,546	0,525	0,552667	0,553	10,033
Blanko	0	0	0	0		

Tabel 20. Pengukuran Absorbansi KFT Fraksi n-Heksana

Konsentrasi	Absorbansi pengukuran			Rata-Rata	Absorbansi Sampel	KFT
	R.1	R.2	R.3			
1000 ppm	0,579	0,557	0,539	0,558333	0,558	10,443
Blanko	0	0	0	0		

Tabel 21. Pengukuran Absorbansi KFT Fraksi Etil Asetat

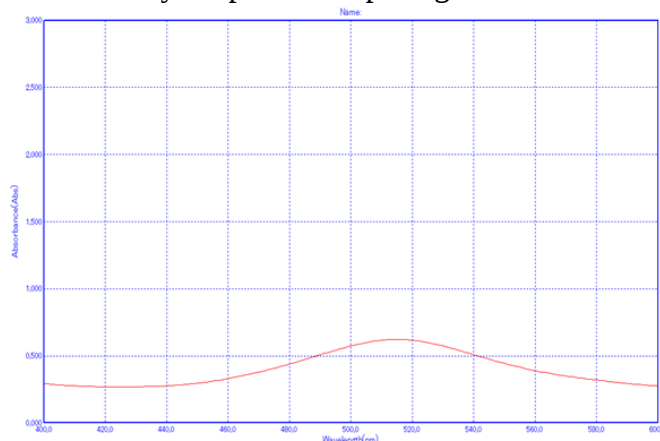
Konsentrasi	Absorbansi Pengukuran			Rata-Rata	Absorbansi Sampel	KFT
	R.1	R.2	R.3			
1000 Ppm	0,586	0,542	0,537	0,555	0,555	10,197
Blanko	0	0	0	0		

Penetapan kadar flavonoid dilakukan pada ekstrak etanol dan Fraksi batang adas (Foeniculum vulgare Mill) pada perhitungan kadar flavononoid total dari ekstrak dan fraksi didapatkan nilai KFT ekstrak 11,016 mgQE/g, KFT fraksi air 10,033 mgQE/g, KFT fraksi

n-Heksana 10,443 mgQE/g, KFT fraksi etil asetat 10,197 mgQE/g.

G. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Ekstrak etanol dan Fraksi batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) diuji untuk aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Prinsip metode DPPH adalah bahwa senyawa antioksidan dan radikal bebas DPPH bekerja sama untuk menghasilkan molekul yang stabil dengan mengirimkan elektron atau hidrogen. Reaksi menyebabkan larutan berubah dari warna ungu menjadi kuning cerah (Asbanu et al., 2019). Sebelum melakukan pengujian aktivitas antioksidan pada sampel (*Foeniculum vulgare* Mill), penetapan panjang gelombang maksimum dilakukan. Panjang gelombang maksimum diukur pada panjang gelombang 450-600 nm. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 3 Panjang Gelombang DPPH

Tabel 22. Panjang Gelombang DPPH

Wavelength (nm)	ABS	Trans %	Energy
520,0	0,617	24,2	73,4
519,0	0,619	24,0	7250
518,0	0,621	23,9	7184
517,0	0,622	23,9	7127
516,0	0,623	23,8	7075
515,0	0,623	23,8	7031
514,0	0,623	23,8	6995
513,0	0,622	23,9	6966
512,0	0,621	23,9	6945
511,0	0,619	24,0	6931
510,0	0,617	24,2	6925

Berdasarkan grafik hasil panjang gelombang maksimum dapat diketahui bahwa panjang gelombang maksimum DPPH yang diperoleh adalah 515,0 nm dengan nilai absorbansi 0,623. Setelah didapatkan panjang gelombang maksimum, selanjutnya menentukan operating time. Setelah dilakukan pengukuran Panjang gelombang maksimum berikutnya dilakukan penentuan Operating Time. Tujuan penentuan waktu operasi atau (Operating Time) adalah untuk mengetahui waktu yang diperlukan larutan pembanding pada penelitian ini yaitu larutan vitamin C agar dapat bereaksi sempurna. Pada konsentrasi larutan 50 ppm diperoleh panjang gelombang 515,0 nm. Waktu operasi (Operating Time) ditentukan berdasarkan waktu dimana nilai serapan mulai stabil. Hal ini ditunjukkan dengan perbedaan nilai serapan sebesar terhadap waktu selang. Grafik waktu aktif Berdasarkan hasil pengukuran larutan pembanding vitamin C terlihat bahwa absorbansi mulai stabil pada antara waktu 25 menit yaitu pada absorbansi 0,554 nm.

Hasil Operating Time dapat dilihat pada tabel 23.

Tabel 23. Operating Time DPPH

Waktu (Menit)	Absorbnasi
0	0,562
5	0,558
10	0,556
15	0,555
20	0,554
25	0,554
30	0,552
35	0,550
40	0,548
45	0,546
50	0,545
55	0,544
60	0,542

Pada penelitian ini vitamin C digunakan sebagai kontrol positif karena vitamin C memiliki gugus pendonor elektron. Gugus ini terletak pada atom C₂ dan C₃. Adanya gugus ini memungkinkan vitamin C untuk menangkap radikal bebas pada DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Hasil panjang gelombang 515 nm digunakan untuk mengukur absorban vitamin C untuk menentukan nilai IC₅₀. Hasil pengujian aktivitas antioksidan pada vitamin C sebagai pembanding dan ekstrak dan Fraksi Batang Adas (*Foeniculum vulgare* Mill) dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 24. Nilai Pembanding Vitamin C

Larutan Uji	Konsentrasi	Rata-Rata	% Inhibisi	Nilai IC ₅₀	Kategori
Vitamin C	50 Ppm	0,466	25,254	16,501	Sangat Kuat
	100 Ppm	0,456	26,752		
	150 Ppm	0,447	28,25		
	200 Ppm	0,435	30,23		
	250 Ppm	0,427	31,514		

Berdasarkan tabel diatas hasil pengujian aktivitas antioksidan terhadap Vitamin C sebagai pembanding menunjukkan bahwa vitamin C memiliki aktivitas antioksidan dengan 16,501 µg/mL yang berarti sangat kuat <50ppm. Dalam penelitian ini vitamin C digunakan sebagai pembanding. Hal ini dikarenakan vitamin C memiliki gugus pendonor elektron. Gugus ini terletak pada atom C₂ dan C₅. Adanya gugus ini memungkinkan vitamin C untuk menangkap radikal. Nilai IC₅₀ pada sampel masuk dalam kategori aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena memiliki nilai <50 ppm.

Hasil pengujian aktivitas antioksidan yang dilakukan pada ekstrak Batang Adas (*Foeniculum vulgare* Mill) didapatkan hasil nilai IC₅₀ sebesar 250,617 µg/mL yang berarti lemah. Hasil dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 25. Nilai IC₅₀ Ekstrak

Larutan Uji	Konsentrasi	Rata-Rata	% Inhibisi	Nilai IC ₅₀	Kategori
Ekstrak	50 Ppm	0,586	5,886	250,617	Lemah
	100 Ppm	0,585	6,1		
	150 Ppm	0,584	6,314		

200 Ppm	0,583	6,474
250 Ppm	0,582	6,581

Hasil pengujian aktivitas antioksidan yang dilakukan pada Fraksi Air Batang Adas (*Foeniculum vulgare* Mill) didapatkan hasil nilai IC₅₀ sebesar 261,581 µg/mL yang berarti lemah. Hasil dapat dilihat dibawah ini

Tabel 26. Nilai IC₅₀ Fraksi Air

Larutan Uji	Konsentrasi	Rata-Rata	% Inhibisi	Nilai IC ₅₀	Kategori
Fraksi Air	50 Ppm	0,607	2,515	261,581	Lemah
	100 Ppm	0,605	2,836		
	150 Ppm	0,604	3,05		
	200 Ppm	0,603	3,157		
	250 Ppm	0,603	3,264		

Hasil pengujian aktivitas antioksidan yang Fraksi n-Heksana Batang Adas (*Foeniculum vulgare* Mill) didapatkan hasil nilai IC₅₀ sebesar 284,924 µg/mL yang berarti lemah. Hasil dapat dilihat dibawah ini

Tabel 27. Nilai IC₅₀ Fraksi n-Heksana

Larutan Uji	Konsentrasi	Rata-Rata	% Inhibisi	Nilai IC ₅₀	Kategori
	50 Ppm	0,596	4,387	284,924	Lemah
	100 Ppm	0,594	4,601		
	150 Ppm	0,593	4,815		
	200 Ppm	0,592	4,922		
	250 Ppm	0,592	5,029		

Hasil pengujian aktivitas antioksidan yang dilakukan pada Fraksi Etil Asetat Batang Adas (*Foeniculum vulgare* Mill) didapatkan hasil nilai IC₅₀ sebesar 276,631 µg/mL yang berarti lemah. Hasil dapat dilihat dibawah ini

Tabel 28. Nilai IC₅₀ Fraksi Etil Asetat

Larutan Uji	Konsentrasi	Rata-Rata	% Inhibisi	Nilai IC ₅₀	Kategori
	50 Ppm	0,587	5,778	276,631	Lemah
	100 Ppm	0,586	5,993		
	150 Ppm	0,585	6,153		
	200 Ppm	0,584	6,26		
	250 Ppm	0,583	6,474		

Pada tabel diatas nilai yang didapatkan ada pada rentang 200-500 ppm masuk dalam kategori lemah. Nilai IC₅₀ tersebut menunjukkan bahwa ekstrak dan fraksi Batang Adas (*Foeniculum vulgare* Mill) memiliki aktivitas antioksidan yang lemah karena lebih dari 250 ppm.

Aktivitas antioksidan ekstrak dan fraksi Batang Adas (*Foeniculum vulgare* Mill) lebih rendah dibandingkan dengan aktivitas antioksidan vitamin C. Rendahnya aktivitas antioksidan ini kemungkinan disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya karena metode ekstraksi yang digunakan kemungkinan tidak cukup menarik komponen kimia yang bersifat antioksidan dalam ekstrak dan fraksi Batang Adas (*Foeniculum vulgare* Mill). Selain itu karena vitamin C merupakan senyawa murni yang memiliki gugus pendonor elektron. Gugus ini terletak pada atom C2 dan C3. Adanya gugus ini memungkinkan vitamin C untuk menangkap senyawa radikal (Mahayasih et al., 2022).

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu :

1. Kadar Flavonoid total ekstrak etanol dan fraksi batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) yang dilihat menggunakan spektrofotometri UV-Vis yaitu KFT ekstrak 11,016 mgQE/g, KFT fraksi air 10,033 mgQE/g, KFT fraksi n-Heksana 10,443 mgQE/g, KFT fraksi etil asetat 10,197 mgQE/g.
2. Aktivitas antioksidan dalam Batang Adas (*Foeniculum vulgare* Mill) tergolong lemah karena memiliki nilai aktivitas antioksidan >250ppm
3. Ekstrak etanol batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) memiliki nilai aktivitas antioksidan dengan rata rata nilai IC50 16,501 dan nilai IC50 ekstrak 250,617 µg/mL, nilai IC50 Fraksi Air 261,581 µg/mL, nilai IC50 n-Heksana 284,924 µg/mL, nilai IC50 Fraksi Etil Asetat 276,631 µg/mL dapat disimpulkan nilai rata-rata antioksidan batang adas tergolong lemah.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis sedikit menyampaikan saran:

1. Untuk penelitian selanjutnya dapat menganalisis dan meneliti lebih lanjut untuk mengetahui senyawa-senyawa aktif lain yang terkandung dalam batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill).
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat menganalisis antioksidan dengan metode ekstraksi yang berbeda dari batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan.
3. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan batang adas (*Foeniculum vulgare* Mill) untuk dibuat berbagai sediaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, A., Qonitah, F., & _ P. (2021). Antibacterial Activity Of Fennel Leaves Ethanol Extract (*Foeniculum vulgare* Mill) Against *Pseudomonas Aeruginosa*. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 7(2), 154–162. <https://doi.org/10.31603/Pharmacy.V7i2.4873>
- Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). Konsep Umum Populasi Dan Sampel Dalam Penelitian. *Jurnal Pilar*, 14(1), 15–31.
- Andriani, D., & Murtisiwi, L. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L) Dari Daerah Sleman Dengan Metode DPPH. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(1), 70–76. <https://doi.org/10.23917/Pharmacon.V17i1.9321>
- Apriyani, M. (2020). Penetapan Kadar Flavonoid Total Dan Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Dan Fraksi Daun Salam (*Syzygium Polyanthum* (Wight.) Walp) Dengan Metode Abts. *Skripsi*, 1–48, 1–2.
- Arsa, A. K., & Achmad, Z. (2020). Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Rimpang Temu Ireng (*Curcuma Aeruginosa* Roxb) Dengan Pelarut Etanol Dan n-Heksana. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 13(1), 83–94.
- Asbanu, W. A. Y., Wijayati, N., & Kusumo, E. (2019). Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.) Dan Uji Aktivitas Antioksidannya Dengan Metode DPPH(2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Indonesian Journal Of Chemical Science*, 8(3), 153–160.
- Bahri, S., Hartono, D., & Wusnah. (2016). Proses Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Pisang Kepok (*Musa Acuminata* B.C) Secara Fermentasi. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 1, 57–65.
- Deswati, Tika, A., & Nadhifa, P. S. (2022). Manfaat Antioksidan Dari Tanaman Gambir (*Uncaria Gambir* Roxb) Untuk Kesehatan, Kosmetik, Dan Pangan. 'Afiyah, 9(2), 6–13.
- Djoko, W., Taurhesia, S., Djamil, R., & Simanjuntak, P. Dkk. (2020). Standardisasi Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella Asiatica*). *Sainstech Farma*, 13(2), 118–123.
- Erma Novita Sari, A., Duta Bangsa, U., Pinang Nomor, J., & Tengah Indonesia, J. (2022). Determination Of Flavonoid Levels Total And Test Antioxidant Activity From Ethanol

- Extracts And Fractions Waru Skin (*Hibiscus Tiliaceus* L.) With Abts Method. 2(2), 96–106.
- Estikawati, I., & Lindawati, N. Y. (2019). Penetapan Kadar Flavonoid Total Buah Oyong (*Luffa Acutangula* (L.) Roxb.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 5(2), 95–105.
- Evifania, R. D., Apridamayanti, P., & Sari, R. (2020). Uji Parameter Spesifik Dan Nonspesifik Simplisia Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.). *Jurnal Cerebellum*, 5(4a), 17. <https://doi.org/10.26418/Jc.V6i1.43348>
- Fadhila, Z. N., Dewayanti, A. A., Syariri, D., Daniati, Odilia P., Nugrahaeni, T. S., & Andriani, D. (2019). Penetapan Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Kulit Semangka. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 5(1), 159–166. <https://doi.org/10.36387/Jifi.V5i1.857>
- Fakriah, Kurniasih, E., Adriana, & Rusydi. (2019). Sosialisasi Bahaya Radikal Bebas Dan Fungsi Antioksidan Alami Bagi Kesehatan. *Jurnal Vokasi*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.30811/Vokasi.V3i1.960>
- Hersila, N., Chatri, M., Vauzia, & Indrawati. (2023). Senyawa Metabolit Sekunder (Tanin) Pada Tanaman Sebagai Antifungi Secondary Metabolite Compounds (Tannins) In Plants As Antifungi. 15, 31–41.
- Indarto, I., Narulita, W., Anggoro, B. S., & Novitasari, A. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong Terhadap *Propionibacterium Acnes*. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 10(1), 67–78. <https://doi.org/10.24042/Biosfer.V10i1.4102>
- Irawan, A. (2019). Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran Dalam Kegiatan Penelitian Dan Pengujian. *Indonesian Journal Of Laboratory*, 1(2), 1. <https://doi.org/10.22146/Ijl.V1i2.44750>
- Julizan, N., Maemunah, S., Dwiyantri, D., & Anshori, J. Al. (2019). Validasi Penentuan Aktifitas Antioksidan Dengan Metode DPPH. *Kandaga– Media Publikasi Ilmiah Jabatan Fungsional Tenaga Kependidikan*, 1(1). <https://doi.org/10.24198/Kandaga.V1i1.21473>
- Kadarohman, A., Salima, G., Salim, A. H., Safitri, A., Gustiawan, K. H., Sardjono, R. E., Pratiwi, A., Muftiasih, A., & Khumaisah, L. (2022). Sintesis Frukton Dari Etanol Dan Asam Asetat. *Indonesian Journal Of Chemical Science*, 11(3), 251–258.
- Khoirunnisa, I., & Sumiwi, S. A. (2019). Review Artikel: Peran Flavonoid Pada Berbagai Aktifitas Farmakologi. *Farmaka*, 17(2), 131–142.
- Kuntaarsa, A., Achmad, Z., & Subagyo, P. (2021). Ekstraksi Biji Ketumbar Dengan Mempergunakan Pelarut n-Heksana. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 14(1), 60–73. <https://doi.org/10.34151/Technoscientia.V14i1.3614>
- Kurniawati, I. F., & Sutoyo, S. (2021). Review Artikel: Potensi Bunga Tanaman Sukun (*Artocarpus Altilis* [Park. I] Fosberg) Sebagai Bahan Antioksidan Alami. *Unesa Journal Of Chemistry*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.26740/Ujc.V10n1.P1-11>
- Kusmardika, D. A. (2020). Potensi Aktivitas Antioksidan Daun Kelor (*Moringa Olifera*) Dalam Mencegah Kanker. 46–50.
- Larasati, Marshela. (2023). *Journal Of Educational Innovation And Public Health*. Uji Aktivitas Antioksidan , 1(4).
- Lindawati, N. Y., & Ma'ruf, S. H. (2020). Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Secara Spektrofotometri Visibel. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 6(1), 83–91. <https://doi.org/10.51352/Jim.V6i1.312>
- Lindawati, N. Y., & Ni'ma, A. (2022). Analysis Of Total Flavanoid Levels Of Fennel Leaves (*Foeniculum vulgare*) Ethanol Extract By Spectrophotometry Visibel. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.31603/Pharmacy.V8i1.4972>
- Lubis, N., Humairah, A. U., Purnamasari, R., Prasetiawati, R., & Junaedi, E. C. (2022). Pengaruh Perbedaan Jenis Kemasan Terhadap Aktivitas Antioksidan Produk (Dark Dan Milk) Cokelat Dengan Metode DPPH The Effect Of Different Types Of Packaging On Antioxidant Activities Of Chocolate (Dark And Milk) Products With DPPH Method. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 6(1), 41–51. <https://doi.org/10.26877/Jiphp.V6i1.11589>
- Mahayasih, P. G. M. W., Putry, A. E. S., & Rahayu, S. T. (2022). Pengaruh Konsentrasi Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Pegagan (*Centella Asiatica* (L) Urban) Yang Diekstraksi Dengan Metode MAE. *Archives Pharmacia*, 4(2). <https://doi.org/10.47007/Ap.V4i2.5795>

- Marpaung, J. K., & Tambunan, M. R. (2020). Aktivitas Penghambatan Enzim Protease Glu7 Virus Sars-Cov-2 Oleh Senyawa Alkaloid Dari Attarasa (*Litsea Cubeba* (Lour.) Pers.) Secara In-Silico. *Jurnal Farmanesia*, 7(2), 1–8. <https://doi.org/10.51544/Jf.V7i2.2769>
- Marpaung, M. P., & Septiyani, A. (2020). Penentuan Parameter Spesifik Dan Nonspesifik Ekstrak Kental Etanol Batang Akar Kuning (*Fibraurea Chloroleuca* Miers). *Penentuan Parameter ... Journal Of Pharmacopolium*, 3(2), 58–67.
- Mubarok, F. (2021). Spektrofotometer Prinsip Dan Cara Kerjanya. *Farmasi Industri: Universitas Surabaya*, June, 1–9.
- Mukhriani, Sugiarna, R., Farhan, N., Rusdi, M., & Arsul, M. (2019). Kadar Fenolik Dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Anggur (*Vitis vinifera* L) Total Phenolic And Flavonoid Content Of Grapevine (*Vitis vinifera* L) Leaves Ethanol Extract. *J.Pharm.Sci*, 2(2), 95–102.
- Nathania, E. Karlin, Maarisit, W., Potalangi, N. O., & Tapehe, Y. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kecubung Hutan Dengan Menggunakan Metode DPPH. *The Tropical Journal Of Biopharmaceutical*, 2020(2), 40–47.
- Ningsih, A. W., Nurrosyidah, I. H., & Hisbiyah, A. (2018). Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Rendemen Dan Skrining Fitokimia. *Journal Of Pharmaceutical-Care Anwar Medika*, 2(2), 49–57. <https://doi.org/10.36932/Jpcam.V2i2.27>
- Noer, S., Pratiwi, R. D., & Gresinta, E. (2018). Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin Dan Flavonoid) Sebagai Kuersetin Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta angustifolia* L.). *Jurnal Eksakta*, 18(1), 19–29. <https://doi.org/10.20885/Eksakta.Vol18.Iss1.Art3>
- Nola, F., Putri, G. K., Malik, L. H., & Andriani, N. (2021). Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder Steroid Dan Terpenoid Dari 5 Tanaman. *Syntax Idea*, 3(7), 1612–1619. <https://doi.org/10.46799/Syntax-Idea.V3i7.1307>
- Pambudi, Slamet, M. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Adas (*Foeniculum vulgare* Mill) Dengan Metode DPPH Dan FRAP. *Pharmed: Journal Of Pharmaceutical Science And Medical Research*, 3(2), 43. <https://doi.org/10.25273/Pharmed.V3i2.7456>
- Purbowati, R., Qonitah, F., & Ahwan, A. (2021). Tanaman Obat Di Indonesia. *Convention Center Di Kota Tegal*, 4(80), 4.
- Putra, R. P. (2023). *Buku Kimia Lingkungan* (Issue March).
- Raharjo, D., Listyani, T. A., & Pambudi, D. B. (2022). Antioksidan Ekstrak Etanol Dan Fraksi Akar *Rhyzopora Stylosa* Metode ABTS Dan FRAP. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 15(2), 123–137. <https://doi.org/10.48144/Jiks.V15i2.1148>
- Ri, D. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*.
- Rifqiyati, N., Sulistiyawati, & Sunaini. (2016). Pengaruh Ekstrak Ethanol Daun Adas (*Foeniculum vulgare* Mill.) Pada Induk Tikus (*Rattus Norvegicus*) Masa Laktasi Terhadap Pertumbuhan Anak. *Integrated Lab Journal*, 4(2), 199–206. <http://202.0.92.5/Pusat/Integratedlab/Article/View/1134>
- Rizki, M. ., Nurlily, Fadlilaturrahmah, & Ma'shumah. (2021). Antioxidant Activity Of Ethanol Extract Of Cempedak (*Artocarpus Integer*), Jackfruit (*Artocarpus Heterophyllus*), And Tarap (*Artocarpus Odoratissimus*) Leaves From South Kalimantan. *Journal Of Current Pharmaceutical Sciences*, 4(2), 367–372.
- Rugayyah Alyidrus, Wahyuni, Nurhikma A, & Nurrahmi Kasman. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Batang Laruna (*Chromolaena Odorata* L.) Terhadap *Staphylococcus Aureus* Dan *Pseudomonas Aeruginosa*. *Inhealth: Indonesian Health Journal*, 1(1), 62–70. <https://doi.org/10.56314/Inhealth.V1i1.20>
- Rusmiyati, N., Permatasari, D. A. I., & Khasanah, I. N. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Buah Jambu Biji Australia (*Psidium guajava* L.) Metode DPPH. *Journal Of Educational Innovation And Public Health*, 1(4), 183–206.
- Safitri, F. W., Abdul, A., & Qonitah, F. (2020). Antioxidant Activity Test Of Fennel Leaves Ethanol Extract (*Foeniculum vulgare* Mill) Using DPPH And FRAP Methods. *Journal Of Pharmaceutical Science And Medical Research*, 3(2), 43–54. <http://E-Journal.Unipma.Ac.Id/Index.Php/Pharmed>
- Sapitri, A., Asfianti, V., & Marbun, E. D. (2022). *Pengelolaan Tanaman Herbal Menjadi Simplisia*

- Sebagai Obat Tradisional. *Jurnal Abdimas Mutiara*, 3(1), 94–102.
- Saputra, A., Arfi, F., & Yulian, M. (2020). Literature Review: Analisis Fitokimia Dan Manfaat Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Amina*, 2(3), 114–119.
- Sastrawan, I. N., Sangi, M., & Kamu, V. (2013). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Adas (*Foeniculum vulgare*) Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Sains*, 13(2), 110. <https://doi.org/10.35799/Jis.13.2.2013.3054>
- Satria, R., Hakim, A. R., & Darsono, P. V. (2022). Penetapan Kadar Flavonoid Total Dari Fraksi n-Heksana Ekstrak Daun Gelinggang Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Journal Of Engineering, Technology, And Applied Science*, 4(1), 33–46. <https://doi.org/10.36079/Lamintang.Jetas-0401.353>
- Setyawati, Puji. (2020). Mediator Inflamasi. 4–33.
- Suhartati, T. (2017). Dasar-Dasar Spektrofotometri Uv-Vis Dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organi.
- Suhendra, L., & Arnata, I. W. (2009). Potensi Aktivitas Antioksidan Biji Adas (*Foeniculum vulgare* Mill) Sebagai Penangkap Radikal Bebas. 15(2), 66–71.
- Suleman, I. F., Sulistijowati, R., Manteu, S. H., & Nento, W. R. (2022). Identifikasi Senyawa Saponin Dan Antioksidan Ekstrak Daun Lamun (*Thalassia Hemprichii*). *Jambura Fish Processing Journal*, 4(2), 94–102.
- Susilo, M. Y. (2019). Potensi Buah Adas (*Foeniculum vulgare*) Sebagai Gastroprotektor. *Jurnal Ilmu Kesehatan Sandi Husada*, 10(2), 346–349. <https://doi.org/10.35816/Jiskh.V10i2.184>
- Sutomo, S., Hasanah, N., Arnida, A., & Sriyono, A. (2021). Standardization Of Simplicia And Extract Of Matoa (*Pometia Pinnata* J.R Forst & G. Forst) Leaf From South Kalimantan. *Jurnal Pharmascience*, 8(1), 101.
- Theafelicia, Z., & Narsito Wulan, S. (2023). Perbandingan Berbagai Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan (DPPH, ABTS Dan FRAP) Pada Teh Hitam (*Camellia Sinensis*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 24(1), 35–44. <https://doi.org/10.21776/Ub.Jtp.2023.024.01.4>
- Ulfah, M., Kurniawan, R. C., & Erny, M. (2020). Standarisasi Parameter Spesifik Dan Nonspesifik Ekstrak Etanol Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.). *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik (Jiffk)*, 17(2), 35–43.
- Utami, Y. P., Umar, A. H., Syahrini, R., & Kadullah, I. (2017). Standardisasi Simplicia Dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum*). *Journal Of Pharmaceutical And Medicinal Sciences*, 2(1), 32–39.
- Wibawa, J. C., Wati, L. H., & Arifin, M. Z. (2020). Mekanisme Vitamin C Menurunkan Stres Oksidatif Setelah Aktivitas Fisik. *Jossae : Journal Of Sport Science And Education*, 5(1), 57. <https://doi.org/10.26740/Jossae.V5n1.P57-63>
- Wijaya, A., & Noviana. (2022). Penetapan Kadar Air Simplicia Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum* L.) Berdasarkan Perbedaan Metode Determination Of The Water Content Of Basil Leaves Simplicia (*Ocimum Basilicum* L.) Based On Different Drying Methods. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(2), 185–199.
- Wijayanti, E. (2019). Penentuan Kadar Flavonoid Total Dan Uji Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi n-Heksana-Etil Asetat-Air Kulit Delima Putih (*Punica Granatum* L.) Menggunakan Metode FRAP. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 2.
- Yuniar, A., & Marwati, Y. (2019). Pemodelan Isomerisasi Struktur Molekul C₆H₁₄ Melalui Studi Komputasi. *Chemica: Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 28–32.