

STANDARISASI EKSTRAK ETANOL BAWANG DAYAK (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) MELALUI ANALISIS PARAMETER SPESIFIK DAN NON-SPESIFIK

Shafala Rivani Aisyah¹, Moch. Saiful Bachri^{1*}, Laela Hayu Nurani¹, Sapto Yuliani¹, Silmi Kaffah¹, Sri Rahmawati¹, Muhammad Ma'ruf², Danang Prasetyaning Amukti³

¹Fakultas Farmasi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta 55166, Indonesia

²Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan ISFI Banjarmasin, Banjarmasin, 70123, Indonesia

³Fakultas Farmasi, Universitas Ama Ata, Yogyakarta, Indonesia

*Email korespondensi: msaifulbachri@pharm.uad.ac.id

ABSTRAK

Latar belakang: Bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) merupakan bahan alami yang diolah menjadi ekstrak etanol dari umbi tanaman, dan sangat memerlukan proses standarisasi guna menjamin kualitas, keamanan, serta efektivitasnya secara konsisten bagi konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk menilai mutu ekstrak etanol bawang dayak yang diperoleh dari wilayah Sintang, Kalimantan Barat melalui pengujian terhadap parameter spesifik dan nonspesifik.

Metode: Pengujian dilakukan dengan mengukur parameter non spesifik dan parameter spesifik. **Hasil:** Uji laboratorium dilakukan dengan mengukur kadar air (6,31%), abu total (2,27%), dan sari larut etanol (10,84%) sebagai parameter nonspesifik yang digunakan untuk menilai kestabilan dan tingkat kemurnian ekstrak. Sementara itu, parameter spesifik menunjukkan kandungan flavonoid total sebesar 8,416 mgQE/g dan fenolik total sebesar 75,026 mgGAE/g, yang mengindikasikan potensi tinggi terhadap aktivitas antioksidan dan manfaat farmakologis. **Kesimpulan:** Berdasarkan hasil tersebut, ekstrak etanol bawang dayak dinilai telah memenuhi standar mutu dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku obat herbal, meskipun kajian lanjutan tetap diperlukan guna mengoptimalkan penerapannya dalam formulasi farmasi.

Kata kunci: Standarisasi, Ekstrak Etanol Bawang Dayak, Parameter Spesifik, Parameter Non-Spesifik

ABSTRACT

Background: *Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb, commonly known as Dayak onion, is a natural ingredient processed into an ethanolic extract from its bulb. Proper standardization is essential to ensure consistent quality, safety, and efficacy for consumers. This study aims to assess the quality of the ethanolic extract of Dayak onion sourced from Sintang, West Kalimantan, by evaluating both specific and non-specific parameters. **Methods:** Quality assessment was conducted by measuring specific and non-specific parameters. **Results:** The non-specific tests revealed a moisture content of 6.31%, total ash of 2.27%, and ethanol-soluble extract of 10.84%, all indicating good stability and purity of the extract. Specific parameter analysis showed a total flavonoid content of 8.416 mg QE/g and a total phenolic content of 75.026 mg GAE/g, suggesting strong antioxidant capacity and promising

pharmacological potential. Conclusion: Based on the findings, the Dayak onion ethanolic extract complies with established quality standards and demonstrates strong potential as a raw material for herbal medicine development. However, further studies are necessary to optimize its application in pharmaceutical formulations.

Keywords: *Standardization, Dayak Onion Ethanolic Extract, Specific Parameters, Non-Specific Parameters*

PENDAHULUAN

Dalam beberapa dekade terakhir, minat terhadap pengembangan obat herbal mengalami peningkatan signifikan seiring meningkatnya kesadaran masyarakat akan efek samping obat sintesis dan kebutuhan akan terapi berbasis bahan alam. Salah satu tanaman yang menunjukkan potensi terapeutik tinggi adalah bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb), yang telah digunakan secara tradisional oleh masyarakat Kalimantan untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan, seperti hipertensi, infeksi, dan gangguan metabolik. Umbi tanaman ini diketahui mengandung senyawa aktif golongan flavonoid, fenolik, dan naphthoquinon yang berkontribusi terhadap aktivitas farmakologinya, khususnya sebagai antioksidan dan antihipertensi (1,2).

Namun demikian, pemanfaatan bawang Dayak sebagai bahan baku fitofarmaka atau obat herbal terstandar

masih menghadapi tantangan besar dalam hal kualitas dan konsistensi produk. Salah satu kendala utama adalah belum adanya standarisasi ekstrak yang memadai, baik dari segi kandungan kimia spesifik maupun karakteristik nonspesifik. Tanpa parameter mutu yang jelas dan dapat direproduksi, potensi terapeutik tanaman ini sulit dioptimalkan dalam skala industri.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah meneliti aktivitas biologis dan kandungan metabolit dari bawang Dayak. Misalnya, beberapa studi melaporkan kemampuan antioksidan ekstraknya (3), sementara penelitian lain menunjukkan efek antihipertensi melalui mekanisme vasodilatasi (4). Selain itu, ada pula penelitian yang menentukan flavonoid dan fenolik sebagai komponen utama yang berperan dalam bioaktivitasnya (1). Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut menggunakan

sampel bawang Dayak dari wilayah Kalimantan Tengah dan Kalimantan Selatan. Padahal, perbedaan daerah tumbuh diketahui dapat memengaruhi komposisi senyawa aktif serta mutu ekstrak tanaman obat.

Sampai saat ini, belum ditemukan publikasi ilmiah yang membahas parameter spesifik dan nonspesifik ekstrak bawang Dayak yang berasal dari Kabupaten Sintang, Kalimantan Barat, meskipun daerah ini merupakan salah satu lokasi alami pertumbuhan tanaman tersebut. Kondisi tanah, iklim, dan lingkungan khas Sintang berpotensi menghasilkan variasi kandungan metabolit sekunder. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk dilakukan guna memastikan mutu dan konsistensi ekstraknya sebagai bahan baku obat herbal.

Oleh karena itu, penelitian ini menjadi sangat penting sebagai langkah awal dalam memastikan kemurnian, kestabilan, dan konsistensi mutu ekstrak etanol umbi bawang Dayak. Dengan menganalisis parameter nonspesifik seperti kadar air, kadar abu total, dan kadar sari larut etanol, serta parameter spesifik berupa kadar flavonoid total dan fenolik total,

diharapkan ekstrak yang dihasilkan memenuhi kriteria bahan baku obat herbal yang berkualitas tinggi sesuai standar Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM).

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dan menetapkan parameter spesifik dan nonspesifik ekstrak etanol umbi bawang Dayak guna mendukung proses standarisasi sebagai bahan baku fitofarmaka yang aman, stabil, dan efektif. Dengan pendekatan ilmiah yang terukur, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pijakan penting dalam pengembangan lebih lanjut formulasi produk herbal berbasis *Eleutherine bulbosa* di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan adalah pisau, oven, wadah kaca, blender, rotary evaporator, waterbath, timbangan analitik, serta sampel bawang dayak yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari kota Sintang, Kalimantan Barat.

Bahan

Kandungan flavonoid total diuji menggunakan zat berupa quersetin sebagai standar, reagen aluminium

klorida (AlCl_3) 10%, natrium asetat 1 M, etanol, dan aquadest. Untuk menguji kandungan fenol total menggunakan asam galat sebagai standar, reagen Folin–Ciocalteu 7,5%, larutan NaOH 1%, dan metanol sebagai pelarut, serta aquabidest untuk pelarutan dan pengenceran.

Identifikasi Sampel

Sampel bawang dayak diidentifikasi di UPT. Laboratorium Materia Medica Batu, Jawa Timur dengan nomor 000.9.3/510/102.20/2025.

Pengolahan Sampel

Umbi bawang Dayak yang berasal dari Sintang, Kalimantan Barat, disortir dan dicuci dengan air mengalir, lalu ditiriskan dan diiris tipis. Setelah itu, dikeringkan dalam oven bersuhu 50°C dan disortir kembali untuk menghilangkan bahan yang tidak layak. Bahan kering ditimbang, dihaluskan menjadi serbuk, lalu diekstraksi menggunakan etanol 96% melalui maserasi dan dilakukan pula remaserasi sebanyak dua kali. Filtrat yang diperoleh disaring, diuapkan dengan *rotary evaporator* dengan kecepatan 60 rpm, dan dipanaskan menggunakan waterbath dengan suhu

50°C hingga menghasilkan ekstrak kental (5).

STANDARISASI SIMPLISIA

Pemeriksaan Parameter Non-Spesifik Ekstrak Etanol Bawang Dayak (EEBD)

1. Kadar Air

Sebanyak 2,5 gram sampel ditimbang dalam krus porselen yang telah diketahui bobot kosongnya, lalu dikeringkan dalam oven suhu 105°C selama 3 jam hingga berat konstan, didinginkan dalam desikator, dan ditimbang kembali untuk menentukan kadar air (6,7). Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{(A + B) - C}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A : Berat krus kosong

B : Berat krus kosong + serbuk simplisia

C : Berat krus kosong + simplisia setelah pengeringan pada suhu 105°C

2. Kadar Abu Total

Sebanyak 2,5 gram sampel ditimbang dalam krus porselen yang telah diketahui bobot kosongnya, lalu dipanaskan dalam oven bersuhu 105°C selama 3 jam hingga mencapai berat konstan dan didinginkan dalam desikator sebelum ditimbang kembali. Setelah itu, sampel dibakar dalam

furnace pada suhu 600°C selama 8 jam hingga menjadi abu, didinginkan, lalu ditimbang (8). Kadar abu total dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar abu total} = \frac{(D - A)}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A : Berat krus kosong

B : Berat krus kosong + serbuk simplisia

C : Berat krus kosong + simplisia setelah pengeringan pada suhu 600°C

3. Kadar Sari Larut Etanol

Sebanyak ±2,5 gram ekstrak kering bawang Dayak yang telah dihomogenkan diekstraksi menggunakan 100 mL etanol 95% dengan pengadukan selama 1 jam, lalu didiamkan selama 18 jam sebelum disaring. Sebanyak 20 mL filtrat dimasukkan ke dalam cawan dangkal bertara, kemudian diuapkan di atas waterbath bersuhu 80°C hingga kering. Residu selanjutnya dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C hingga mencapai berat tetap (9). Kadar sari larut etanol dihitung menggunakan rumus:

Sari larut (g)=

$$\frac{\text{Vol. pengambilan filtrat}}{\text{Volume pelarut}} \times \text{Berat sampel}$$

Berat residu(g)=

Berat cawan +residu-Berat cawan kosong

$$\text{Kadar Sari Larut} = \frac{\text{Berat residu}}{\text{Berat sari larut}} \times 100\%$$

Pemeriksaan Parameter Spesifik Ekstrak Etanol Bawang Dayak (EEBD)

A. Uji Kandungan Flavonoid Total

1. Pembuatan Kurva Baku Standar Quersetin

Pembuatan kurva baku standar quersetin dimulai dengan menyiapkan larutan induk quersetin 400 ppm, yaitu dengan melarutkan 10 mg quersetin dalam etanol hingga volume 25 mL, menggunakan sonikator untuk homogenisasi. Dari larutan ini, diambil beberapa volume berbeda untuk menghasilkan enam variasi konsentrasi, masing-masing diencerkan dalam labu ukur 10 mL. Setiap larutan kerja diambil sebanyak 0,5 mL, kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 5 mL dan ditambah 1,5 mL etanol, 0,1 mL larutan AlCl₃ 10%, 1 mL natrium asetat 1 M, dan aquabidest hingga batas. Campuran diinkubasi pada suhu ruang sesuai rentang waktu optimum, kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer

UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan (10).

2. Penentuan Total Flavonoid

Penetapan kadar flavonoid total dalam sampel dilakukan dengan menimbang sebanyak 20,12 mg ekstrak ditimbang, lalu diekstraksi dengan 2 mL etanol melalui proses vortex dan sonikasi selama 1 jam. Setelah disentrifugasi, filtrat dikumpulkan dan proses ekstraksi diulang tiga kali, kemudian semua filtrat digabungkan dan diencerkan hingga volume 10 mL. Dari larutan ini, 0,5 mL diproses dengan komposisi reagen yang sama seperti pada larutan standar, diinkubasi sesuai waktu yang ditetapkan, lalu diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum. Kadar flavonoid total dihitung berdasarkan kurva kalibrasi quersetin dan dinyatakan dalam mg quersetin ekuivalen per gram sampel (10).

B. Uji Kandungan Fenolik Total

1. Pembuatan Kurva Standar Total Fenol Ekuivalen Asam Galat

Pembuatan kurva baku asam galat dimulai dengan melarutkan 10 mg asam galat dalam 0,5 mL metanol p.a., lalu dimasukkan ke dalam labu

ukur 25 mL dan ditambahkan aquabidest hingga tanda batas untuk memperoleh larutan induk 400 ppm. Dari larutan ini, diambil beberapa volume berbeda untuk menghasilkan enam variasi konsentrasi, masing-masing diencerkan dalam labu ukur 10 mL dengan metanol. Setiap larutan diambil sebanyak 1 mL, ditambahkan 5 mL reagen Folin–Ciocalteu 7,5%, didiamkan 8 menit, lalu ditambahkan 4 mL larutan NaOH 1%. Setelah dihomogenkan dan diinkubasi pada suhu ruang selama waktu optimal, absorbansinya diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan, lalu dibuat kurva kalibrasi (10).

2. Penentuan Total Fenol

Penetapan kadar fenol total, sebanyak 20,07 mg ekstrak ditimbang dan diekstraksi dengan 2 mL metanol, kemudian divortex dan disonikasi selama 15 menit. Setelah disentrifugasi dan disaring, filtrat dikumpulkan, proses ekstraksi diulang tiga kali, lalu semua filtrat digabungkan dan diencerkan hingga 10 mL dalam labu ukur. Sampel kemudian diencerkan lima kali, dan 1 mL larutan yang telah

diencerkan tersebut diproses dengan prosedur yang sama seperti kurva standar: ditambahkan reagen Folin–Ciocalteu dan NaOH, diinkubasi, lalu diukur absorbansinya. Nilai absorbansi ini digunakan untuk menghitung total fenolik berdasarkan kurva standar dan dinyatakan dalam mg asam galat ekuivalen per gram sampel (10).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, bahan baku yang digunakan berupa umbi bawang Dayak yang dikumpulkan dari wilayah Sintang, Kalimantan Barat, yang dikenal sebagai salah satu daerah penghasil tanaman obat berkualitas. Untuk menjamin keaslian dan validitas spesies yang digunakan, proses identifikasi botani dilakukan di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Laboratorium Herbal Materia Medica yang berlokasi di Batu, Jawa Timur. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sampel tersebut terkonfirmasi sebagai *Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb, anggota famili Iridaceae, dan telah didokumentasikan secara resmi dengan nomor akses 000.9.3/510/102.20/2025.

Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb), anggota famili Iridaceae, telah lama digunakan secara

empiris oleh masyarakat Dayak sebagai tanaman obat untuk mengatasi berbagai penyakit seperti hipertensi, kanker, dan diabetes mellitus. Kandungan metabolit sekundernya, seperti flavonoid, fenolik, kuinon, dan alkaloid, diyakini berperan penting dalam aktivitas farmakologis beberapa penyakit tersebut. Kualitas obat herbal yang diperoleh dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, tidak hanya kondisi pertumbuhan tanaman seperti jenis tanah, lingkungan, dan metode budidaya, tetapi juga oleh teknik ekstraksi yang digunakan, seperti jenis pelarut, suhu, dan durasi ekstraksi. Selain itu, proses penguapan, alat yang digunakan, serta stabilitas senyawa aktif juga turut memengaruhi efektivitas ekstraksi dan nilai rendemen akhir yang diperoleh (11).

Untuk menjaga mutu bahan, dilakukan sortasi basah guna memisahkan bahan yang rusak atau tercemar, diikuti pencucian dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran. Umbi kemudian diiris tipis untuk mempercepat proses pengeringan dan dikeringkan dalam oven bersuhu 50°C. Pengeringan pada suhu rendah ini bertujuan untuk

mempertahankan kestabilan senyawa aktif yang bersifat termolabil. Setelah kering, dilakukan sortasi kering dan penggilingan hingga diperoleh serbuk homogen. Simplisia disimpan dalam wadah tertutup rapat untuk mencegah penyerapan kelembapan dan kontaminasi mikroba, yang dapat menurunkan kualitas ekstrak (5).

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, pelarut yang efektif untuk melarutkan senyawa polar seperti flavonoid dan fenolik. Proses ini dilakukan selama beberapa hari dengan pengadukan berkala untuk meningkatkan efisiensi ekstraksi. Filtrat yang diperoleh disaring, diuapkan menggunakan rotary evaporator, dan dikentalkan dengan waterbath hingga diperoleh ekstrak kental yang siap dianalisis. Tahapan ini penting untuk memastikan bahwa senyawa bioaktif terekstraksi secara optimal dan tidak mengalami degradasi selama proses (5).

Selanjutnya, dilakukan pengujian parameter nonspesifik meliputi kadar air, kadar abu total, dan kadar sari larut etanol. Kadar air yang rendah menunjukkan kestabilan ekstrak terhadap pertumbuhan mikroorganisme, sedangkan kadar abu total mencerminkan kemurnian bahan dari kontaminan anorganik. Kadar sari larut etanol memberikan gambaran tentang jumlah senyawa aktif yang berhasil terekstraksi (12,13). Parameter spesifik yang dianalisis meliputi kadar flavonoid total dan fenolik total, yang merupakan indikator utama aktivitas farmakologis ekstrak.

Pada Tabel 1. disajikan data hasil pengujian parameter nonspesifik ekstrak etanol umbi bawang Dayak, yang mencakup kadar air, kadar abu total, dan kadar sari larut etanol. Ketiga parameter ini memberikan gambaran awal terhadap kualitas fisik dan kestabilan ekstrak sebagai bahan baku obat herbal.

Tabel 1. Hasil Uji Parameter Non-spesifik Simplisia Bawang Dayak

Parameter	Hasil (%) ± SD	Syarat (MMI) %
Kadar Air	6,31 ± 0,04	≤ 10%
Kadar Abu Total	2,27 ± 0,23	≤ 7,2%
Kadar Sari Larut Etanol	10,84 ± 0,04	≥ 2

Penelitian ini menganalisis kadar air sebagai bagian dari karakterisasi bahan untuk menjaga kualitas dan kestabilan simplisia. Hasil menunjukkan kadar air sebesar 6,31%, lebih rendah dari penelitian Fauzi *et al.* (2019) yang sebesar 7,63%, namun tetap dalam batas aman yaitu <10%. Kadar air yang rendah penting untuk menjaga daya simpan, sehingga pengendaliannya sangat diperlukan untuk memastikan simplisia tetap optimal sebelum digunakan (12,14).

Pengukuran kadar abu penting untuk menilai kandungan mineral dan kemurnian ekstrak etanol bawang dayak, yang dalam penelitian ini sebesar 2,27%, sedikit lebih tinggi dari hasil penelitian sebelumnya oleh Sari & Fitriani (2020) yaitu 1,93%. Kadar abu yang terlalu tinggi dapat mengindikasikan adanya kontaminasi atau senyawa asing yang memengaruhi karakteristik kimia ekstrak, sehingga diperlukan kontrol kualitas yang ketat untuk menjamin kemurniannya (13,15).

Pengujian kadar sari larut etanol pada simplisia bawang dayak menunjukkan hasil sebesar 10,84%, lebih tinggi dari penelitian Fauzi *et al.*

(2019) yang melaporkan 5%, mengindikasikan bahwa metode ekstraksi yang digunakan mampu mengekstrak senyawa aktif secara lebih optimal; perbedaan kadar ini dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti durasi dan suhu ekstraksi, serta karakteristik senyawa seperti flavonoid dan alkaloid yang larut dalam pelarut polar, di mana etanol berperan penting dalam efektivitas isolasi senyawa bioaktif, ditambah pengaruh kondisi lingkungan terhadap komposisi senyawa simplisia (12,16).

Bawang dayak diketahui mengandung ekstrak yang sangat larut dalam etanol, menunjukkan potensi besar untuk dikembangkan menjadi ekstrak berkonsentrasi tinggi dengan efektivitas yang lebih baik dalam bidang farmasi. Potensi ini mendukung penggunaannya dalam formulasi obat herbal berbasis senyawa alami. Untuk memahami lebih lanjut karakteristik kimianya, dilakukan analisis terhadap parameter spesifik ekstrak etanol bawang dayak, yang mencakup pengukuran kadar flavonoid dan total senyawa fenolik—dua kelompok senyawa bioaktif penting yang berkontribusi terhadap

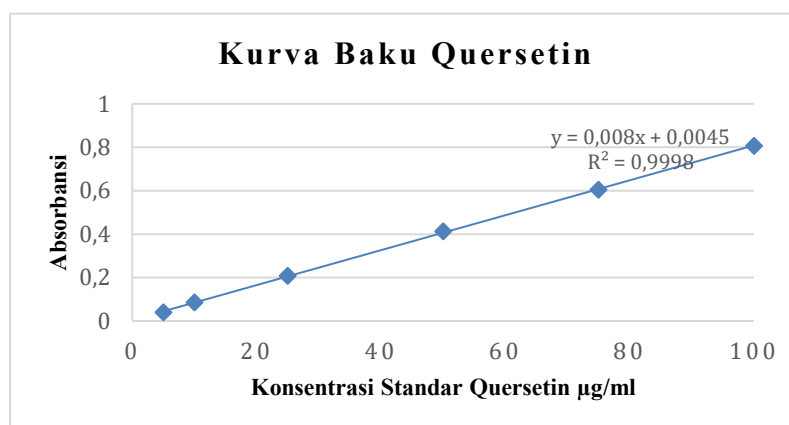
aktivitas farmakologis tanaman. Data evaluasi potensi terapetiknya.

hasil pengujian tersebut tersaji secara

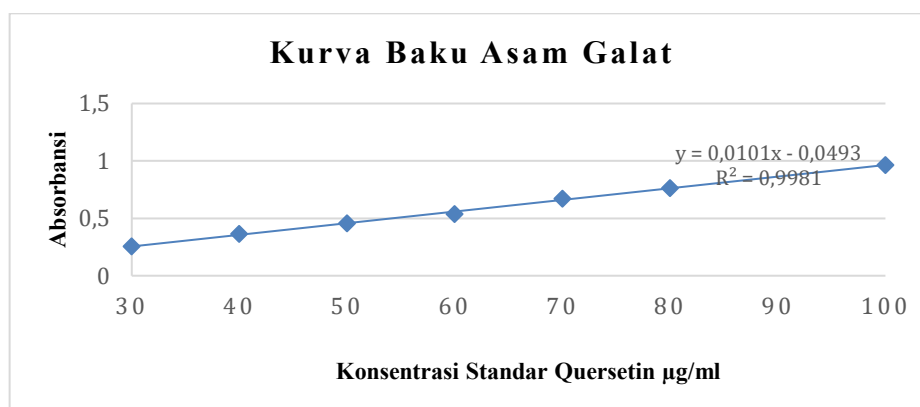
lengkap pada Tabel 2 sebagai dasar

Tabel 2. Hasil Kadar Flavonoid dan Fenolik Ekstrak Etanol Bawang Dayak

Parameter Uji	Hasil
Flavonoid total	8,416 ± 0,094 mgQE/g
Fenolik total	75,026 ± 0,246 mgGAE/g



Gambar 1. Grafik Kurva Standar Quersetin



Gambar 2. Grafik Kurva Standar Asam Galat

Berdasarkan informasi pada Tabel 2, bawang dayak mengandung senyawa kimia utama berupa flavonoid dan total fenolik. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar flavonoid dalam ekstrak etanol bawang dayak mencapai 8,416 mgQE/g, mencerminkan potensi aktivitas antioksidan yang tinggi, karena secara umum, konsentrasi flavonoid yang lebih besar berkorelasi langsung dengan peningkatan kemampuan menangkal radikal bebas. Flavonoid dalam tumbuhan biasanya berada

dalam bentuk glikosida, yakni senyawa yang terikat dengan gula, sehingga meningkatkan kelarutannya dalam pelarut polar seperti etanol, yang mendukung proses ekstraksi senyawa aktif secara lebih efisien dalam aplikasi farmasi dan penelitian fitokimia.

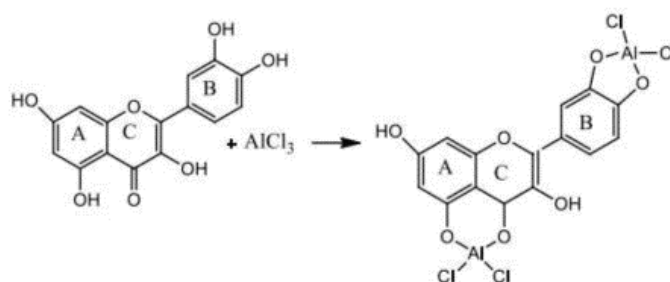
Flavonoid dikenal sebagai senyawa bioaktif multifungsi yang menunjukkan berbagai aktivitas biologis penting, di antaranya sebagai agen antioksidan, antibakteri, antikanker, dan antivirus, serta memiliki peran potensial dalam terapi penyakit degeneratif seperti gangguan kardiovaskular, diabetes, dan gangguan neurodegeneratif. Dari sudut pandang struktur kimia, flavonoid memiliki gugus hidroksil yang memungkinkan senyawa ini menyumbangkan atom hidrogen, mekanisme yang sangat vital dalam menetralsasi radikal bebas dan menghambat proses oksidasi berlebih. Aktivitas ini memberikan perlindungan terhadap sel dari stres oksidatif, suatu kondisi yang dapat memicu kerusakan pada biomolekul penting seperti DNA, protein, dan lipid, sehingga kehadiran flavonoid mendukung stabilitas dan kesehatan selular dalam jangka panjang (17).

Sebagai informasi pembandingan, hasil penelitian yang dilaporkan oleh Muthia *et al* (2021) memperlihatkan adanya variasi kandungan flavonoid dalam umbi bawang dayak berdasarkan wilayah asal. Umbi yang berasal dari Kalimantan Timur menunjukkan kadar flavonoid yang relatif tinggi, yaitu sebesar 4,25 mg QE/g, sementara umbi dari Kalimantan Selatan memiliki kadar yang lebih rendah, yakni 2,85 mg QE/g. Perbedaan ini kemungkinan dipengaruhi oleh faktor geografis, kondisi agroekologi, serta perbedaan komposisi metabolit sekunder yang terbentuk selama pertumbuhan tanaman di masing-masing wilayah (18).

Analisis kandungan flavonoid total dilakukan dengan menggunakan metode kompleksasi menggunakan aluminium klorida ($AlCl_3$), di mana quercetin digunakan sebagai senyawa pembandingan atau standar. Pemilihan quercetin didasarkan pada struktur khasnya sebagai golongan flavonol, yang memiliki gugus karbonil (keto) di posisi C-4 dan gugus hidroksil berdekatan di posisi C-3 dan C-5. Kombinasi gugus ini memungkinkan quercetin membentuk ikatan kompleks

yang stabil dengan $AlCl_3$, sehingga cocok digunakan dalam kuantifikasi flavonoid. Mekanisme pembentukan kompleks antara quercetin dan $AlCl_3$

dijelaskan secara visual pada Gambar 3 untuk memperjelas prinsip dasar metode yang digunakan.



Gambar 3. Reaksi Antara $AlCl_3$ Dengan Quercetin (19)

Kurva standar quercetin yang ditampilkan pada Gambar 2 menghasilkan persamaan regresi linier $y = 0,008x + 0,0045$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9998. Nilai R^2 yang sangat mendekati 1 ini mengindikasikan adanya korelasi yang sangat kuat dan konsisten antara peningkatan konsentrasi larutan quercetin dengan intensitas serapan yang terukur. Hubungan linier ini mencerminkan keandalan metode analisis dalam menentukan kadar quercetin berdasarkan nilai serapan, sehingga dapat digunakan sebagai dasar kuantifikasi flavonoid total dalam sampel dengan tingkat akurasi yang tinggi.

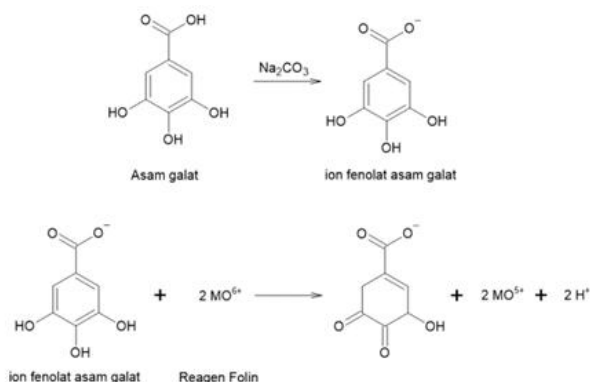
Berdasarkan hasil analisis, ekstrak etanol menunjukkan kandungan total senyawa fenolik sebesar 75,026 mgGAE/g. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar fenolik total bawang Dayak asal Sintang berada dalam kisaran nilai yang dilaporkan oleh penelitian Muthia (2023) pada sampel bawang Dayak dari kota Banjarbaru yaitu 76,596 mgGAE/g. Kedekatan nilai penelitian ini mengindikasikan bahwa kondisi bahan dan proses pengolahan dapat berada pada tahap yang optimal, serta menegaskan bahwa kandungan fenolik bawang Dayak dipengaruhi oleh lokasi, waktu panen, dan stabilitas pascapanen (20).

Hasil kadar fenolik yang diperoleh menegaskan perannya sebagai agen antioksidan yang signifikan. Dalam konteks ini, semakin tinggi konsentrasi senyawa fenolik, semakin besar pula kontribusinya terhadap aktivitas antioksidan, mengingat senyawa ini memiliki kemampuan menetralkan radikal bebas. Aktivitas tersebut terutama dipengaruhi oleh keberadaan gugus hidroksil dalam struktur fenol, yang memungkinkan terjadinya transfer elektron. Mekanisme ini melibatkan interaksi langsung antara gugus hidroksil dan radikal bebas, di mana atom hidrogen dilepaskan untuk menghentikan rantai reaksi oksidatif, sehingga memberikan perlindungan sel dari potensi kerusakan biomolekuler akibat stres oksidatif (21).

Penetapan kandungan total fenolik dilakukan dengan metode Folin-Ciocalteu, di mana asam galat dijadikan standar karena struktur kimianya mendukung pembentukan kompleks yang kuat, berkat keberadaan gugus hidroksil dan sistem konjugasi aromatik. Dalam proses reaksi ini, gugus hidroksil pada asam galat

berfungsi sebagai agen pereduksi terhadap senyawa heteropoliasam yang terkandung dalam reagen Folin-Ciocalteu, yaitu campuran fosfomolibdat dan fosfotungstat, yang selanjutnya membentuk kompleks berwarna sebagai dasar pengukuran fenol secara spektrofotometrik.

Pembentukan kompleks antara senyawa molibdenum dan tungsten dalam reaksi Folin-Ciocalteu menghasilkan warna biru yang khas, yang selanjutnya dianalisis secara kuantitatif menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk mengukur kadar total fenol. Penambahan natrium karbonat (Na_2CO_3) berperan penting dalam menciptakan kondisi basa, yang memungkinkan gugus hidroksil pada senyawa fenolik mengalami disosiasi menjadi ion fenolat. Proses ini meningkatkan reaktivitas fenol terhadap reagen, memfasilitasi pembentukan kompleks berwarna. Ilustrasi reaksi kompleksasi antara asam galat sebagai standar dan reagen Folin-Ciocalteu disajikan secara lebih terperinci pada Gambar 4.



Gambar 4. Reaksi Asam Galat Dengan Reagen *Folin-Ciocalteu* (22)

Kurva kalibrasi asam galat yang ditampilkan pada Gambar 2 memberikan persamaan regresi linier $y = 0,0101x - 0,0493$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9981 menandakan adanya korelasi sempurna dan sangat kuat antara peningkatan konsentrasi asam galat dengan nilai absorban yang dihasilkan. Hubungan linier ini membuktikan validitas metode analisis yang digunakan. Baik asam galat maupun senyawa fenolik lain yang diukur melalui kurva ini memiliki kontribusi penting dalam menunjang aktivitas antioksidan. Semakin tinggi konsentrasi senyawa tersebut, maka semakin besar pula kemampuannya untuk menetralsasi radikal bebas dan memberikan perlindungan terhadap sel dari stres oksidatif yang dapat merusak struktur dan fungsi biomolekul seluler.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) terbukti memenuhi standar mutu melalui evaluasi parameter spesifik dan nonspesifik, ditunjukkan oleh kadar air 6,31%, kadar abu total 2,27%, serta sari larut etanol 10,84% yang mencerminkan kestabilan fisikokimia dan kemurnian bahan. Selain itu, kandungan flavonoid sebesar 8,416 mgQE/g dan fenolik total 75,026 mg GAE/g mengonfirmasi potensi aktivitas antioksidan dan mendukung manfaat farmakologisnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Zakaria NH, Saad N, Che Abdullah CA, Mohd. Esa N. The Antiproliferative Effect of Chloroform Fraction of *Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb. on 2D- and 3D-Human Lung Cancer Cells (A549) Model. *Pharmaceuticals*. 2023 Jun 28;16(7):936.

2. Kamarudin AA, Sayuti NH, Saad N, Razak NAAb, Esa NMohd. *Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb. Bulb: Review of the Pharmacological Activities and Its Prospects for Application. *Int J Mol Sci.* 2021 Jun 23;22(13):6747.
3. Kausar R Al, Putra ASE, Tutik. The Relationship Between Flavonoid Content and Antioxidant Activity In Guava Leaves (*Syzygium Aqueum*) and Moringa Leaves (*Moringa Oleifera*) Using Uv-Vis Spectrophotometry. 2023.
4. Rauf A, Ningsi S, Suhaidarwati F. Uji Efek Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.) Sebagai Antihipertensi pada Tikus Jantan (*Rattus norvegicus*). Vol. 6. 2018.
5. Sari RA, Luthfiana F, Sholihah I, Matsunami K, Sukardiman S, Widyowati R. Antiosteoarthritis activities of 70% ethanol extract of *Eleutherine bulbosa* (mill.) urb. bulb on rats monosodium iodoacetate-induced osteoarthritis. *J Public Health Afr.* 2023 Mar 30;14(1):6.
6. Liu X, Zhu C, Yu K, Li W, Luo Y, Dai Y, et al. Accurate Determination of Moisture Content in Flavor Microcapsules Using Headspace Gas Chromatography. *Polymers (Basel).* 2022 Jul 25;14(15):3002.
7. Malavi D, Mbogo D, Moyo M, Mwaura L, Low J, Muzhingi T. Effect of Orange-Fleshed Sweet Potato Purée and Wheat Flour Blends on β -Carotene, Selected Physicochemical and Microbiological Properties of Bread. *Foods.* 2022 Apr 6;11(7):1051.
8. Liu K. Effects of sample size, dry ashing temperature and duration on determination of ash content in algae and other biomass. *Algal Res.* 2019 Jun;40:101486.
9. Manarisip GE, Fatimawa;i F, Rotinsulu H. Standarisasi Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) dan Uji Antibakteri terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *PHARMACON.* 2020 Nov 27;9(4):533.
10. Shi P, Du W, Wang Y, Teng X, Chen X, Ye L. Total phenolic, flavonoid content, and antioxidant activity of bulbs, leaves, and flowers made from *Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb. *Food Sci Nutr.* 2019 Jan 21;7(1):148–54.
11. Naibaho FG, Maulina A, Neneng L. Uji In Vitro Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa*) Terhadap Isolat Klinis. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic).* 2023 Aug 26;9(1):89–97.
12. Fauzi NI, Ulfah M, Yunis YF. Efek Antiobesitas Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine Bulbosa* (Mill.) Urb) pada Tikus Model Obesitas. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari.* 2019 Nov 14;10(2):123–31.
13. Sari DEM, Fitrianiingsih S. Analisis Kadar Nilai Sun Protection Factor (SPF) pada Kosmetik Krim Tabir Surya yang Beredar di Kota Pati Secara In Vitro. *Cendekia*

- Journal of Pharmacy. 2020 May 29;4(1):69–79.
14. Maryam F, Taebe B, Toding DP. Pengukuran Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R & G.Forst). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*. 2020 Jun 30;6(01):1–12.
 15. Paramita NLPV, Andani NMD, Putri IAPY, Indriyani NKS, Susanti NMP. Karakteristik Siplisia Teh Hitam dari Tanaman *Camelia sinensis* Var. *assamica* dari Perkebunan Teh Bali Cahaya Amerta, Desa Angseri, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan, Bali. *Jurnal Kimia*. 2019 Jan 16;13(1):58.
 16. Krismayadi K, Halimatushadyah E, Apriani D, Cahyani MF. Standarisasi Mutu Siplisia dan Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.). *Pharmacy Genius*. 2024 Jun 30;3(2):67–81.
 17. Kurniawati IF, Sutoyo S. Review Artikel: Potensi Bunga Tanaman Sukun (*Artocarpus Altilis* [Park. I] Fosberg) Sebagai Bahan Antioksidan Alami. *Unesa Journal of Chemistry*. 2021 Jan 25;10(1):1–11.
 18. Muthia R, Wati H, Jamaludin W Bin, Kartini K K, Setiawan F, Fikri M, et al. Standardization of *Eleutherine bulbosa* Urb. Bulbs and Total Flavonoid Content from Three Locations in Kalimantan, Indonesia. *Pharmacognosy Journal*. 2021 Jan 8;13(1):73–80.
 19. Ma'ruf M, Bachri MochS, Nurani LH. Phytochemical Screening Analysis and Determination of Total Flavonoids and Total Phenolics Content of Ethanol Extract of Sungkai Leaf (*Penorema canescens* Jack) from Samarinda City. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*. 2023 Dec 23;9(2):262–72.
 20. Muthia R, Kartini K, Jamaludin W Bin, Damayanti L. Characterization and determination of total phenol levels of ethanolic extract of bawang dayak bulbs (*Eleutherine bulbosa* urb.) based on variation in growing time of plants. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2023 Aug 31;01(01):83–93.
 21. Tullah TV, Yanti EF, Nuri. Penetapan Kadar Fenolik Total dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kacang kedelai Kuning (*Glycine max* L.) Dengan Metode DPPH. Vol. 6, *Jurnal Ilmiah Farmasi Akademi Farmasi*. 2023.
 22. Kesuma S, Agustin A, Widayanti E, Ikayanti R. Penetapan Kadar Fenol Total Ekstrak Etanol Berbagai Biji Buah Salak Bali (*Salacca zalanca* var. *ambonensis*) Menggunakan Metode Folin Ciocalteu. *NUTRITURE JOURNAL*. 2022 Dec 27;1(3):19.