

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL AKAR BAJAKAH KALALAWIT MERAH (*Uncaria gambir* Roxb) MENGUNAKAN METODE FRAP

Arru'nnisa Ika Nur Ilmi Aris^{1*}, Muzakkir Baits², Asriani Suhaenah³

¹ Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Sulawesi Selatan

*Corresponding author:

Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Sulawesi Selatan

Email: 15020200232@umi.ac.id

ABSTRACT

Red kalalawit bajakah root (*Uncaria gambir* Roxb) is a plant known to contain alkaloids, phenols and triterpenoids which are used to treat cancer, tumors, wounds, premature aging, diabetes and antioxidants. Antioxidants are compounds that have a molecular structure that can provide electrons to unstable free radical molecules without being disturbed at all so that they can break free radical chain reactions. The aim of this research was to determine the antioxidant activity of the ethanol extract of red bajakah kalalawit (*Uncaria gambir* Roxb) roots using the FRAP method, based on the sample's ability to reduce Fe^{3+} ions to Fe^{2+} . Qualitative test results show that the roots of red bajakah kalalawit (*Uncaria gambir* Roxb) contain alkaloids, flavonoids, phenolics and tannins. The quantitative test results showed that the average antioxidant activity value of the ethanol extract of red bajakah kalalawit root (*Uncaria gambir* Roxb) was 193.403 mg QE/g extract. The results showed that the ethanol extract of red bajakah kalalawit roots (*Uncaria gambir* Roxb) had antioxidant activity.

Keywords: Red Bajakah Root (*Uncaria gambir* Roxb); Antioxidant; FRAP; Spectrophotometer UV-Vis.

ABSTRAK

Akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) merupakan salah satu tanaman yang dikenal memiliki kandungan alkaloid, fenol, dan triterpenoid yang digunakan untuk mengobati kanker, tumor, luka, penuaan dini, diabetes, dan antioksidan. Antioksidan adalah suatu senyawa yang memiliki struktur molekul yang dapat memberikan elektron untuk molekul radikal bebas yang tidak stabil tanpa terganggu sama sekali sehingga dapat memutuskan reaksi berantai radikal bebas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak etanol akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) menggunakan metode FRAP, berdasarkan kemampuan sampel mereduksi ion Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} . Hasil pengujian kualitatif menunjukkan bahwa akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik, dan tannin. Hasil pengujian kuantitatif diperoleh nilai rata-rata aktivitas antioksidan ekstrak etanol akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) yaitu sebesar 193,403 mg QE/g ekstrak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) memiliki aktivitas antioksidan.

Kata Kunci: Akar Bajakah Kalalawit Merah (*Uncaria gambir* Roxb); Antioksidan; FRAP; Spektrofotometer UV-Vis

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara yang memanfaatkan tumbuhan berkhasiat obat sebagai salah satu upaya untuk menanggulangi masalah kesehatan. Pengetahuan tentang pemanfaatan tanaman obat tersebut merupakan warisan budaya bangsa berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang diwariskan secara turun-temurun hingga ke generasi sekarang, sehingga tercipta berbagai ramuan tumbuhan obat yang merupakan ciri khas pengobatan tradisional Indonesia. Oleh karena itu, tidaklah bijaksana apabila pengobatan penyakit dan pemeliharaan kesehatan dengan pemanfaatan tumbuhan obat tidak diupayakan untuk dikembangkan bagi kepentingan masyarakat dan bangsa. Salah satu tanaman di Indonesia yang sering dimanfaatkan sebagai obat adalah akar bajakah [1].

Akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) pada penelitian sebelumnya dapat digunakan menjadi antioksidan alami dan sebagai obat tradisional untuk mengobati berbagai penyakit seperti kanker, tumor, luka, penuaan dini, dan diabetes [2]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenol, saponin dan tannin [1]. Penelitian sebelumnya menambahkan bahwa bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) juga memiliki senyawa alkaloid, fenol, dan triterpenoid [3]. Berbagai manfaat tanaman telah dikemukakan dalam Al-Qur'an bahwa Allah SWT menciptakan segala sesuatu di atas muka bumi ini dengan hikmahnya masing-masing, termasuk penciptaan tumbuhan sebagai penyusun jamu tradisional yang dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan yang murah serta terjangkau sehingga mudah bagi manusia untuk memperolehnya [4].

Aktivitas antioksidan yang teridentifikasi pada penelitian terdahulu disebabkan karena adanya beberapa kandungan antioksidan pada sampel akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb). Antioksidan adalah suatu senyawa yang memiliki struktur molekul yang dapat memberikan elektron untuk molekul radikal bebas yang tidak stabil tanpa terganggu sama sekali sehingga dapat memutuskan reaksi berantai radikal bebas [5]. Antioksidan bersifat sangat mudah teroksidasi atau reduktor kuat sehingga akan cenderung bereaksi terlebih dahulu dengan radikal bebas dibanding dengan molekul lain [3]. Kegunaan

antioksidan bagi tubuh di antaranya untuk melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan yang di akibatkan oleh radikal bebas. Antioksidan dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul reaktif. Antioksidan akan memberikan satu senyawa atau lebih senyawa radikal bebas akibatnya membentuk molekul yang normal kembali dan menghentikan kerusakan yang akan timbul. Antioksidan fungsi utamanya sebagai upaya memperkecil terjadi proses oksidasi dari minyak atau lemak dan penangkal radikal bebas [6].

Radikal bebas adalah senyawa yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan sehingga senyawa ini menjadi sangat reaktif dan tidak stabil. Dengan demikian, radikal bebas dapat mengakibatkan penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes melitus, katarak, arthritis dan penyakit yang berhubungan dengan penuaan. Berdasarkan penelitian sebelumnya, akar bajakah kalalawit (*Uncaria gambir* Roxb) merupakan tumbuhan empiris yang banyak digunakan oleh masyarakat sebagai obat tradisional penyakit seperti kanker, tumor, luka, penuaan dini dan diabetes [7]. Maka dari itu, perlu dilakukan pengujian antioksidan pada akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb).

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk pengujian antioksidan yaitu metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) yang merupakan metode yang sangat sederhana, cepat, reagen yang digunakan cukup sederhana dan tidak menggunakan alat khusus untuk menghitung total antioksidan [3]. Prinsip metode FRAP yaitu reaksi transfer elektron dari antioksidan ke senyawa Fe^{3+} , senyawa Fe^{3+} sendiri mewakili senyawa oksidator yang mungkin terdapat dalam tubuh dan dapat merusak sel-sel . Metode FRAP merupakan metode pengujian aktivitas antioksidan pada tumbuh-tumbuhan secara spektrofotometri, dengan melihat reduksi analog ferroin, kompleks Fe^{3+} menjadi kompleks Fe^{2+} yang berwarna biru intensif oleh antioksidan pada suasana asam. Keuntungan dari metode ini adalah sederhana, ekonomis, *reducible*, reagenya mudah disiapkan, cukup sederhana dan cepat [8].

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, corong buchner, pipet tetes, cawan porselen, penjepit, gelas beaker 100 mL dan 500 mL (pyrex[®], Jerman), seperangkat alat refluks, *rotary vacuum evaporator*, kaca arloji, mikropipet 1000 µL (dragonlab[®], China), pipet volume 50 mL dan 10 mL (pyrex[®], Jerman), kuvet (*hellmaanalytics*[®], Jerman), labu ukur 100 mL dan 10 mL (pyrex[®], Jerman), pipet ukur 1 mL (pyrex[®], Jerman), pipet tetes (pyrex[®], Jerman), spektro UV-Vis (thermoScientific Tipe Genesys 10s[®] UV-Vis, Jerman), tabung reaksi (iwaki[®], Indonesia), timbangan analitik (*electronic balance*[®], China).

Bahan-bahan yang digunakan yaitu aquadest, dapar fosfat, etanol 96%, FeCl₃, kertas saring, kertas perkamen, kuersetin, ekstrak etanol akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb), K₃Fe(CN)₆, dan asam trikloro asetat.

Prosedur Kerja

Ekstraksi Akar Bajakah Kalalawit Merah (*Uncaria gambir* Roxb)

Sampel sebanyak 160 gram dimasukkan kedalam wadah, lalu ditambahkan sebanyak 2000 mL etanol 96%, lalu diekstraksi dengan metode refluks selama 3 jam pada suhu 70-80°C. Kemudian pelarut yang berada pada sampel diuapkan menggunakan *Rovary Vacuum Evaporator* pada suhu 50°C hingga mendapatkan ekstrak kental [9].

Identifikasi Senyawa Kimia Akar Bajakah Kalalawit Merah (*Uncaria gambir* Roxb)

Senyawa Fenol.

Ekstrak diambil sebanyak 200 mg, lalu masukkan dalam tabung reaksi dan tambahkan 5 tetes FeCl₃ 1% sehingga akan menghasilkan warna biru atau hijau kehitaman [10].

Senyawa Flavonoid.

Ekstrak diambil sebanyak 200 mg, lalu tambahkan beberapa tetes HCl pekat dan tambahkan sedikit demi sedikit serbuk Mg. Reaksi positif jika terjadi perubahan warna kuning [11].

Senyawa Alkaloid.

Ekstrak diambil 200 mg, lalu tambahkan 2-3 tetes pereaksi dragendorff dan HCl. Hasil positif jika larutan terbentuk endapan jingga [12].

Senyawa Tanin.

Ekstrak ditimbang sebanyak 200 mg, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambah kalium ferrisianida dan ammonia. Hasil positif jika menampilkan warna coklat tua [13].

Uji Aktivitas Antioksidan Metode FRAP***Pembuatan Larutan Kuersetin Sebagai Pembanding******Pembuatan Larutan Induk Kuersetin Konsentrasi 1000 ppm***

Serbuk kuersetin sebanyak 5 mg ditimbang dan dilarutkan menggunakan etanol 96% pada labu ukur 5 mL sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Lalu larutan stok (1000 ppm) diencerkan menjadi 100 ppm dengan cara dipipet sebanyak 0,5 mL dan dicukupkan dengan etanol 96% dalam labu ukur 5 mL [14].

Pembuatan Seri Baku Kuersetin

Larutan stok (100 ppm) dipipet masing-masing 0,75; 1; 1,25; 1,5 dan 1,75 mL kedalam masing-masing labu ukur 5 mL yang berbeda dan diencerkan dengan etanol 96% hingga batas tanda, kemudian dikocok hingga homogen, sehingga diperoleh larutan kuersetin dengan masing-masing konsentrasi 15, 20, 25, 30 dan 35 ppm [15].

Pembuatan Larutan Pereaksi***Larutan Dapar Fosfat 0,2 M pH 6,6.***

Larutan disiapkan dengan mencampur 12,5 mL KH_2PO_4 0,2 M dengan NaOH 4,1 mL 0,2 N dan diencerkan dengan air bebas CO_2 sampai batas tanda 50 mL [14].

Larutan FeCl_3 0,1 %.

FeCl_3 0,025 g ditimbang dan dimasukkan kedalam labu ukur 25 mL. Kemudian dilarutkan dengan aquadest hingga batas tanda [14].

Larutan Asam Trikloro Asetat (TCA) 10%.

Larutan disiapkan dengan melarutkan TCA sebanyak 2,5 g dalam aquadest dan diencerkan dalam labu takar 25 mL [14].

Larutan Kalium Ferrisianida $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ 1%

$\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ ditimbang 0,25 g dan dilarutkan menggunakan aquadest, kemudian dicukupkan batas tanda pada labu ukur 25 mL [14].

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum (λ maks) Standar Kuersetin

Universitas Muslim Indonesia

Panjang gelombang maksimum diperoleh melalui pengukuran absorbansi dari standar kuersetin dengan menggunakan konsentrasi 20 ppm. Dari larutan tersebut diambil sebanyak 1 mL, lalu ditambahkan 1 mL dapar fosfat 0,2 M (pH 6,6) dan 1 mL kalium ferisianida $[K_3Fe(CN)_6]$ 1%. Campuran di vortex selama kurang lebih 5 menit, lalu diinkubasi pada suhu 50°C selama 20 menit, lalu ditambahkan 1 mL dari TCA 10%. Selanjutnya disentrifuge pada kecepatan 3000 rpm selama 10 menit, lalu dipipet lapisan paling atas dari larutan sebanyak 1 mL, dicampur dengan aquadest 1 mL dan 0,5 mL $FeCl_3$ 0,1%. Larutan didiamkan selama 5 menit dan dilakukan pengukuran serapan pada panjang gelombang 722 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis [16].

Pembuatan Larutan Blanko

Pelarut etanol 96% dipipet sebanyak 1 mL kemudian ditambahkan 1 mL dapar fosfat 0,2 M (pH 6,6) dan 1 mL kalium ferisianida $[K_3Fe(CN)_6]$ 1%. Campuran divortex selama kurang lebih 5 menit, lalu inkubasi pada suhu 50°C selama 20 menit, lalu ditambahkan 1 mL dari TCA 10%. Selanjutnya disentrifuge pada kecepatan 3000 rpm selama 10 menit, kemudian dipipet lapisan paling atas dari larutan sebanyak 1 mL, dicampur dengan aquadest 1 mL dan 0,5 mL $FeCl_3$ 0,1%. Larutan didiamkan selama 5 menit dan dilakukan pengukuran serapan pada panjang gelombang maksimum [14].

Penentuan Aktivitas Antioksidan Larutan Standar Kuersetin

Sebanyak 1 mL dari masing-masing larutan standar kuersetin, ditambahkan 1 mL dapar fosfat 0,2 M (pH 6,6) dan 1 mL kalium ferisianida $[K_3Fe(CN)_6]$ 1%. Campuran divortex selama kurang lebih 5 menit, lalu inkubasi pada suhu 50°C selama 20 menit, lalu ditambahkan 1 mL dari TCA 10%. Selanjutnya disentrifuge pada kecepatan 3000 rpm selama 10 menit, kemudian dipipet lapisan paling atas dari larutan sebanyak 1 mL, dicampur dengan aquadest 1 mL dan 0,5 mL $FeCl_3$ 0,1%. Diamkan larutan selama 5 menit dan dilakukan pengukuran serapan pada panjang gelombang maksimum [16].

Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Akar Bajakah Kalalawit Merah (*Uncaria gambir* Roxb)

Ekstrak etanol akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) ditimbang sebanyak 10 mg, lalu kemudian dilarutkan dalam 10 mL etanol 96%

(1000 ppm). Lalu larutan 1000 ppm dipipet 1 mL kedalam labu ukur 10 mL untuk membuat larutan konsentrasi 100 ppm. Kemudian larutan 100 ppm ditambahkan 1 mL dapar fosfat pH 6,6 dan 1 mL kalium ferrisianida $[K_3Fe(CN)_6]$ 1 %. Campuran divortex selama 5 menit, lalu inkubasi pada suhu $50^{\circ}C$ selama 20 menit, lalu ditambahkan dengan 1 mL dari TCA 10%. Selanjutnya disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Lapisan bagian atas dari larutan dipipet 1 mL kedalam tabung reaksi dan dicampur dengan aquadest 1 mL dan 0,5 mL $FeCl_3$ 0,1% dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum. Kemudian dilakukan replikasi sebanyak 3 kali [16].

Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya ditentukan nilai absorbansinya pada panjang gelombang maksimum dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Setelah didapatkan nilai absorbansi larutan standar kuersetin dan sampel dihitung daya antioksidan sampel dengan cara dimasukkan dalam persamaan regresi kurva standar kuersetin dengan persamaan linear $y = a + bx$. Dimana dalam setiap gram sampel setara dengan setiap mg kuersetin (*Quercetin Equivalent*). Setelah itu dihitung nilai aktivitas antioksidan dengan rumus:

$$\text{Aktivitas antioksidan} = \frac{\text{konsentrasi sampel} \times \text{volume sampel (L)}}{\text{Bobot ekstrak (g)}} \times fp$$

Keterangan:

y = serapan (A); a = Intersep; b = Slope kemiringan; x = Konsentrasi; fp = Faktor pengenceran

HASIL DAN DISKUSI

Pada penelitian ini menggunakan sampel akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) yang digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati penyakit seperti kanker, tumor, luka, penuaan dini, diabetes dan sebagai antioksidan [1]. Tahapan awal pada penelitian ini yaitu ekstraksi simplisia akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) menggunakan pelarut etanol. Kepolaran pelarut menjadi alasan penting untuk memilih etanol sebagai pelarut pada penelitian ini. Pelarut dengan kepolaran yang tinggi seperti etanol dapat

melarutkan senyawa baik senyawa polar maupun non-polar selama proses ekstraksi. Pelarut etanol dapat melarutkan hampir semua jenis senyawa organik yang bersifat polar dan non-polar sehingga penarikan senyawa antioksidan pada sampel dapat dimaksimalkan [17].

Penelitian mengenai pengaruh konsentrasi etanol (40-60%) dalam ekstraksi senyawa flavonoid sebelumnya melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi etanol menghasilkan ekstraksi yang lebih baik dari senyawa pada sampel, menjadi 60% lebih efisien dengan konsentrasi etanol 90-96%. Kelarutan senyawa tersebut dipengaruhi oleh polaritas pelarut yang digunakan, derajat polimerisasinya, dan interaksinya dengan senyawa lain pada tumbuhan. Mengingat adanya kandungan polifenol dengan polaritas tinggi pada sampel, penggunaan pelarut etanol dengan konsentrasi 90-96% direkomendasikan untuk memungkinkan ekstraksi yang efisien dari senyawa pada sampel.

Penggunaan metode refluks pada penelitian ini dilakukan untuk sampel yang teksturnya keras seperti batang, akar, dan kulit batang. Metode refluks yang dilakukan dengan menggunakan pemanasan dimaksudkan untuk dapat merusak jaringan luar dari sampel guna memaksimalkan penarikan senyawa pada sampel dan difusi pelarut kedalam dinding sel tumbuhan [18]. Adanya pengaruh pemanasan pada metode refluks dapat meningkatkan kemampuan pelarut untuk mengekstraksi senyawa yang tidak larut pada suhu kamar sehingga aktivitas penarikan senyawa dapat terjalin lebih optimal dan rendemen yang dihasilkan pun akan lebih banyak [19]. Proses ekstraksi metode refluks yang terjadi secara sempurna sehingga hasil rendemen yang diperoleh lebih banyak serta dengan adanya proses pemanasan yang dapat membantu mempercepat proses ekstraksi. Hal tersebut terjadi karena semakin tinggi suhu ekstraksi akan menyebabkan gerakan molekul semakin cepat [20].

Hasil rendemen dari suatu sampel sangat diperlukan untuk mengetahui jumlah ekstrak yang diperoleh selama proses ekstraksi. Senyawa aktif dalam sampel erat kaitannya dengan hasil rendemen dikarenakan semakin banyak jumlah senyawa aktif yang diperoleh dalam sampel semakin banyak pula jumlah rendemen [21].

Adapun hasil rendemen ekstrak etanol akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) yang diperoleh dengan menggunakan metode refluks

pada penelitian ini yaitu sebesar 14,867%. Sedangkan pada penelitian Indriyah *et al*, 2023 memperoleh hasil rendemen 9,597% dengan menggunakan metode maserasi [3]. Perbedaan hasil rendemen tersebut sesuai dengan pernyataan Wijaya *et al*, 2018 bahwa ekstraksi dengan metode refluks akan memperoleh hasil rendemen lebih banyak dengan adanya proses pemanasan yang dapat membantu mempercepat proses ekstraksi. Hal tersebut terjadi karena semakin tinggi suhu ekstraksi akan menyebabkan gerakan molekul semakin cepat. Sedangkan ekstraksi dengan metode maserasi akan memperoleh hasil rendemen yang lebih kecil jika dibandingkan refluks karena pada proses penyarian metode maserasi tidak menggunakan bantuan pemanasan sehingga butuh waktu yang lebih lama untuk dapat memperoleh hasil rendemen yang lebih banyak [20]. Adapun persyaratan nilai persen rendemen yaitu nilainya lebih dari 10% [22]. Sehingga hasil rendemen ekstrak etanol akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) memenuhi syarat karena lebih dari 10% yakni 14,867%. Maka proses ekstraksi senyawa pada 160 gram akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) menggunakan pelarut etanol 96% dinyatakan efektif berdasarkan parameter persen rendemen [22].

Selanjutnya dilakukan uji kualitatif senyawa alkaloid, fenolik, tannin dan flavonoid. Uji kualitatif ini bertujuan untuk mengidentifikasi golongan senyawa kimia yang terdapat dalam ekstrak etanol akar bajakah (*Uncaria gambir* Roxb) dengan tes uji warna menggunakan beberapa pereaksi untuk senyawa alkaloid, fenolik, tannin dan flavonoid. Adapun kandungan senyawa metabolit sekunder ekstrak etanol akar bajakah (*Uncaria gambir* Roxb) berdasarkan hasil uji kualitatif pada Tabel 2 yakni positif mengandung alkaloid, fenolik, tannin dan flavonoid. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang memperoleh hasil bahwa ekstrak akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) menggunakan metode infudasi mengandung senyawa alkaloid, fenolik, flavonoid, dan tannin. Adapun alasan identifikasi senyawa kimia yaitu untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder suatu bahan alam sebagai tahap pendahuluan yang dapat memberikan gambaran mengenai kandungan senyawa tertentu dalam bahan alam yang akan diteliti [1].

Pengujian selanjutnya adalah uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) menggunakan metode FRAP.

FRAP adalah metode yang digunakan untuk menguji antioksidan dalam tumbuh-tumbuhan. Metode FRAP berdasarkan pada reaksi reduksi dalam suasana asam terhadap senyawa kompleks Fe^{3+} (*Kalium heksasianoferat*) yang berwarna kuning menjadi senyawa kompleks Fe^{2+} yang berwarna hijau kebiruan oleh antioksidan pada suasana asam. Semakin pekat warna hijau yang terbentuk mengindikasikan terbentuknya ion Fe^{2+} yang semakin banyak dan menyebabkan kenaikan pada nilai absorbansi yang dapat menunjukkan potensi antioksidan dari sampel yang diuji [23].

Pada pengujian antioksidan metode FRAP menggunakan beberapa pereaksi seperti dapar fosfat, kalium ferri sianida, TCA, dan FeCl_3 . Alasan penambahan dapar fosfat 0,2 M (pH 6,6) bertujuan untuk menstabilkan pH pada larutan dan kalium ferri sianida sebagai oksidator yang bereaksi dengan sampel yang bersifat reduktor sehingga Fe^{3+} dari kalium ferisianida direduksi menjadi Fe^{2+} , divortex 3 menit bertujuan agar larutan dan reagen dapat homogen. Diinkubasi pada suhu 50°C selama 20 menit agar larutan dapat bereaksi dengan sempurna, penambahan TCA 10% bertujuan agar kompleks ferrosianida mengendap, disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit bertujuan agar terbentuk supernatan, penambahan FeCl_3 bertujuan untuk membentuk kompleks berwarna hijau sampai biru (biru berlin) [24].

Senyawa pembanding yang digunakan pada pengujian FRAP adalah kuersetin karena senyawa ini merupakan antioksidan kuat dengan kekuatan 100 kali lebih tinggi dibandingkan vitamin C dan 25 kali lebih besar dibandingkan vitamin E. Kuersetin merupakan salah satu senyawa yang paling efektif dalam menangkap radikal bebas serta menghambat berbagai reaksi oksidasi karena dapat menghasilkan radikal fenolik yang terstabilkan oleh efek resonansi dari cincin aromatis [25]. Untuk menentukan analisis antioksidan, terlebih dahulu dilakukan *running* dari panjang gelombang 400-800 nm, dimana proses *running* bertujuan agar memperoleh panjang gelombang maksimum yang akan digunakan kemudian dibuat rangkaian seri konsentrasi standar kuersetin yaitu; 15, 20, 25, 30, dan 35 ppm, sehingga didapatkan nilai absorbansi larutan standar kuersetin pada masing-masing konsentrasi, kemudian akan dibuat persamaan garis linear yang digunakan untuk menghitung aktivitas antioksidan pada sampel [26].

Hasil absorbansi standar kuersetin kemudian dibuatkan kurva baku dengan cara memplotkan antara konsentrasi (C) dengan absorbansi (A) Adapun syarat untuk penerimaan koefisien korelasi $R^2 \geq 0,995$ [26]. Berdasarkan hal tersebut diperoleh persamaan regresi linear yaitu $y = 0,0228x - 0,0123$ dengan koefisien korelasi $r = 0,9981$. Persamaan kurva kalibrasi diatas dapat digunakan untuk menentukan aktivitas antioksidan ekstrak etanol akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb).

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) yang dilakukan terhadap standar kuersetin menggunakan spektrofotometer UV-Vis memperoleh nilai aktivitas antioksidan Replikasi 1 sebesar 206,71 mg QE/g ekstrak; Replikasi 2 sebesar 190,04 mg QE/g ekstrak; dan Replikasi 3 sebesar 183,46 mg QE/g ekstrak. Kemudian untuk mendapatkan rata-rata aktivitas antioksidan ketiga replikasi tersebut dirata-ratakan untuk memperoleh nilai rata-rata aktivitas antioksidan ekstrak etanol akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) yaitu sebesar 193,403 mg QE/g ekstrak. Hal tersebut diartikan bahwa tiap gram ekstrak etanol akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) ekuivalen dengan 193,403 mg kuersetin. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan sebelumnya menunjukan bahwa aktivitas antioksidan yang terdapat pada ekstrak etanol akar bajakah kalalawit merah memiliki nilai IC_{50} sebesar 71,77 $\mu\text{g/ml}$ yang tergolong kedalam antioksidan kuat. Hasil tersebut diperoleh dikarenakan kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak etanol akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) yaitu alkaloid, fenolik, flavonoid, dan tannin [1].

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol akar bajakah kalalawit merah (*Uncaria gambir* Roxb) memiliki aktivitas antioksidan menggunakan metode FRAP (193,403 mg QE/g ekstrak) dengan senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak yaitu alkaloid, flavonoid, fenolik dan tannin.

REFERENSI

- [1] Salsabilla, H., Febriyanti, R., & Amananti, Wilda. 2023. *Penentuan Aktivitas Antioksidan Infudasi Akar Bajakah Tampala (Spatholobus littoralis Hassk)*

- Dan Kalalawit Uncaria gambir Roxb Dengan Metode DPPH. Jurnal Crystal: Publikasi Kimia dan Terapannya*, 5(1), 22–29.
- [2] Amiani, W., Fahrizal, M.R. & Aprelea, R.N. 2012. *Kandungan Metabolit Sekunder Dan Aktivitas Tanaman Bajakah Sebagai Antioksidan*. Jurnal Health Sains, 3.
- [3] Indriyah, S. N., Permatasari, D. A. I., & Pratama, K. J. 2023. *Penetapan Kadar Fenolik Serta Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Batang Bajakah Kalalawit (Uncaria gambir Roxb) Dengan Metode Frap*. Usada Nusantara Jurnal Kesehatan Tradisional, 1, 147-158.
- [4] Kementerian Agama RI. 2018. *Al-Qur'an Cordoba Special For Muslimah. Cordoba International Indonesia*: Bandung h.258.
- [5] Gandjar, I. G. dan Rohman, A. 2012. *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- [6] Sari, F., N. & Sari, Y. 2023. *Uji Aktivitas Antioksidan Pada Limbah Kulit Buah-Buahan Khas Indonesia*. Jurnal Analisis Farmasi, 8(1), 123-131.
- [7] Febriyanti, R., Mahardika, M. P., & Ardiyanto, R. 2021. *Skrining Fitokimia Pada Ekstrak Hasil Proses Infudasi Akar Bajakah*. Cendekia Journal Of Pharmacy, 2(1).
- [8] Yuliawati, K. M., Lukmayani, Y., & Patricia, V. M. 2022. *Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode FRAP dan Penentuan Kadar Fenol Total Pada Ekstrak Air Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus)*. Journal of Pharmacopolium, 5(2), 205-210.
- [9] Isnawati, A. P., dan Retnaningsih, A. 2018. "Perbandingan Teknik Ekstraksi Maserasi Dengan Infusa Pada Pengujian Aktivitas Daya Hambat Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Terhadap *Escherichia coli*". Jurnal Farmasi Malahayati, 1, 1, 19-24.
- [10] Choirunnisa, A. R., Fidrianny, I., & Ruslan, K. 2016. *Comparison of Five Antioxidant Assays for Estimating Antioxidant Capacity from Three Solanum SP. Extracts*. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 9, 123–128. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2016.v9s2.13155>
- [11] Kementerian Kesehatan RI. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta
- [12] Kristiani, V. dan F.I. Halim. 2014. *Pengaruh Konsentrasi Etanol dan Waktu*

Maserasi Terhadap Perolehan Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rambut Jagung. Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Fakultas Teknik. Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya

- [13] Magfira. 2018. *Analisis Penghambatan Ekstrak Etanol Batang Kembang Bulan (Tithonia ediversifolia) Terhadap Reaksi Oksidasi dari Radikal Bebas Dengan Metode DPPH ABTS dan FRAP*. Universitas Hasanuddin Makasar.
- [14] Maryam, S., Muzakkir, B dan Ainun, N. 2016. *Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa oleifera Lam.) Menggunakan Metode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power)*. Jurnal Fitofarmaka Indonesia, 2(2).
- [15] Metsämuuronen S, Sirén H. 2019. *Bioactive Phenolic Compounds, Metabolism And Properties: A Review On Valuable Chemical Compounds In Scots Pine And Norway Spruce*. Phytochem Rev. 18:623-664.
- [16] Mukhriani, Nonci, F., & Munawarah, S. 2015. *Analisis Kadar Flavonoid Total Pada Ekstrak Daun Sirsak (Annona muricata L.) Dengan Metode Spektrometri UV-Vis*. Jurnal Fkik Uinam, 3(2) : 37–42.
- [17] Rahayu, R., Vivta & J., Susilo. 2021. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (Clitoria ternatea L.) dari Kabupaten Lombok Utara dan Wonosobo Menggunakan Metode FRAP*. Generics : Journal of Research in Pharmacy.
- [18] Selawa, W., Max, R.J.R., Dan Gayatri, C. 2013. *Kandungan Flavonoid dan Kapasitas Antioksidan Total Ekstrak Etanol Daun Binahong (Anredera cordifolia (Tenore) Steenis)*. Jurnal Ilmiah Farmasi. Vol 2(1).
- [19] Tapalina, N., Tutik, Saputri, G. A. R. 2022. *Pengaruh Metode Ekstraksi Panas Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Bawang Merah (Allium cepa L.)*. Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan, 9(1).
- [20] Wijaya, H., Novitasari, & Jubaidah, S. 2018. *Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambai Laut (Sonneratia caseolaris L. Engl.)*. Jurnal Ilmiah Manuntung, 4(1), 79-83.
- [21] Hasnaeni, Wisdawati, & Usman, S. 2019. *Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Kadar Fenolik Ekstrak Tanaman Kayu Beta-Beta (Lunasia amara Blanco)*. Jurnal Farmasi Galenika, 5(2), 175-182.
- [22] Choirunnisa, A. R., Fidrianny, I., & Ruslan, K. 2016. *Comparison of Five*

Antioxidant Assays for Estimating Antioxidant Capacity from Three Solanum SP. Extracts. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 9, 123–128.

- [23] Subramanian N, Venkatesh P, Ganguli S and Sinkar VP. 2019. *Role Of Polyphenol Oxidase And Peroxidase In The Generation Of Black Tea Thea Flavins*(1999). Journal of Agricultural and Food Chemistry 47(7): 2571– 2578.
- [24] Syarif R. A., Muhajir, Ahmad A. R., Malik A. 2015. *Identifikasi Golongan Senyawa Antioksidan Dengan Menggunakan Metode Peredaman Radikal DPPH Ekstrak Etanol Daun Cordia myxa L*. Jurnal Fitofarmaka Indonesia. 2(1): 83-89.
- [25] Tristantini, D. *et al.* 2016. *Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (Mimusops elengi L)*. Yogyakarta: Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia.
- [26] Zackiyah, Gebi D., Florentina M, Titin S. 2014. *Buah Mengkudu (Morinda Citrifolia L) Sebagai Sumber Antioksidan Pada Produksi Minuman Fungsional Yogurt*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains IX, Fakultas Sains dan Matematika, UKSW. 5(1)

TABEL**Tabel 1.** Hasil Perhitungan Persen Rendemen Ekstrak Etanol Akar Bajakah

Sampel	Pelarut Etanol 96% (mL)	Berat Simplisia (g)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen Ekstrak (%)
Ekstrak Etanol Akar Bajakah	2000	160	23,7882	14,867

Tabel 2. Hasil Pengujian Kualitatif Senyawa Kimia Ekstrak

Senyawa	Pereaksi	Hasil Akhir	Ket
Alkaloid	HCl + dragendorf	Endapan Jingga	+
Fenolik	FecI3	Hijau Kehitaman	+
Tanin	Kalium ferrisianida + ammonia	Cokelat Tua	+
Flavonoid	HCl pekat + Serbuk Mg	Warna Kuning	+

Tabel 3. Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Standar Kuersetin

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (nm)
15	0,326
20	0,456
25	0,556
30	0,657
35	0,796

Tabel 4. Hasil Perhitungan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Akar Bajakah

Sampel	Replikasi	Absorban (nm)	Nilai Aktivitas Antioksidan (mg QE/g ekstrak	Rata-rata Aktivitas Antioksidan (mg QE/ g ekstrak
Ekstrak	1	0,459	206,71	193,403
Etanol	2	0,421	190,04	
Akar Bajakah	3	0,406	183,46	

GAMBAR

