

SKRINING DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum*L) WILAYAH KABUPATEN DELI SERDANG DESA SUKA RAYA DENGAN METODE FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)

Pravil Mistryanto Tambunan¹, Syarifah Nadia², Nahda Maulida Ulfa^{3*}

^{1,2,3}Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Tjut Nyak Dhien, Medan, Indonesia.

Email: Nahdamaulida45@gmail.com

*corresponding author

ABSTRAK

Radikal bebas mempengaruhi fisiologis karena bersifat destruksi pada struktur kimia di dalam tubuh. Radikal bebas bisa mempercepat proses penuaan dini dan timbul berbagai penyakit jika tidak segera dihentikan. Radikal bebas dapat dihentikan dengan cara diberikan antioksidan yang berperan sebagai pemberi oksidan pada radikal bebas tersebut sehingga kerusakan yang ditimbulkan tidak terus berlanjut. Daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L) dijadikan sebagai antioksidan alami yang memiliki banyak turunan metabolit di dalamnya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah antioksidan yang terkandung dalam daun rambutan. Metode maserasi digunakan untuk menghasilkan ekstrak pekat dari daun rambutan menggunakan pelarut etanol 96%. Ekstrak tersebut kemudian dianalisis secara fitokimia untuk mengidentifikasi metabolit turunan yang terkandung dalam daun rambutan. Pendekatan yang digunakan adalah metode FRAP, yang bertujuan untuk mengukur kapasitas antioksidan yang terkandung dalam daun rambutan. Dari hasil proses ekstraksi diperoleh rendemen 11,7%. Hasil analisis fitokimia pada ekstrak dari daun rambutan menunjukkan keberadaan yang positif dari senyawa saponin, flavonoid, tanin, glikosida, alkaloid, serta steroid/triterpenoid. Jumlah antioksidan dari daun rambutan dengan pengukuran masing-masing replikasi adalah sebagai berikut: replikasi 1 (114,06 mgAAE/g ekstrak), replikasi 2 (100,20 mgAAE/g ekstrak), dan replikasi 3 (124,58 mgAAE/g ekstrak). Nilai rata-rata yang diperoleh dari ketiga replikasi adalah sekitar $112,94 \pm 12,22$ mgAAE/g ekstrak.

Kata Kunci : Antioksidan; Daun rambutan; Metode FRAP; Skrining fitokimia

ABSTRACT

Free radicals affect physiology because they are destructive to chemical structures in the body. Free radicals can accelerate the premature aging process and arise various diseases if not stopped immediately. Free radicals can be stopped by giving antioxidants that act as oxidants to these free radicals so that the damage caused does not continue. Rambutan leaves (*Nephelium lappaceum* L) are used as natural antioxidants that have many metabolite derivatives in them. This study aims to determine the amount of antioxidants contained in rambutan leaves. The maceration method was used to produce concentrated extract from rambutan leaves using 96% ethanol solvent. The extract was then phytochemically analyzed to identify derivative metabolites contained in rambutan leaves. The approach used is the FRAP method, which aims to measure the antioxidant capacity contained in rambutan leaves. From the results of the extraction process, a yield of 11.7% was obtained. The results of phytochemical analysis on extracts from rambutan leaves showed the positive presence of saponin compounds, flavonoids, tannins, glycosides, alkaloids, and steroids / triterpenoids. The amount of antioxidants from rambutan leaves with measurements of each replication is as follows: replication 1 (114.06 mgAAE/g extract), replication 2 (100.20 mgAAE/g extract), and replication 3 (124.58 mgAAE/g extract). The mean value obtained from all three replications was approximately 112.94 ± 12.22 mgAAE/g extract.

Keywords: Antioxidant; Rambutan leaves; FRAP method; Phytochemical screening.

PENDAHULUAN

Banyak penyakit yang timbul di Indonesia diakibatkan oleh pola hidup masyarakat yang berubah seperti kurang olahraga, merokok dan ditambah polusi yang semakin hari semakin meningkat yang makin memperburuk kondisi tubuh. Antioksidan alami sangat dibutuhkan oleh masyarakat Indonesia untuk menetralkan radikal bebas yang disebabkan polusi maupun pola hidup yang kurang baik (Amrullah *et al.*, 2020). Paparan radikal bebas mudah masuk ke dalam tubuh karena keberadaannya ada disekitaran kita seperti polusi udara (Phaniendra *et al.*, 2015).

Masih banyak terdapat tanaman yang mempunyai potensi antioksidan, salah satunya tanaman rambutan. Daun rambutan diketahui memiliki senyawa kimia berupa senyawa alkaloid, tanin, flavonoid, steroida dan triterpenoida, saponin, dan glikosida yang berguna dalam tahap pengobatan. Senyawa flavonoid yang terkandung di dalam daun rambutan bisa dijadikan antioksidan alami (Saharuddin & Kondolele, 2020). Selain antioksidan, daun rambutan dapat menghambat dan menghentikan pertumbuhan bakteri karena terkandung senyawa flavonoid (Indrayati & Sugiarto, 2020).

Metode FRAP adalah suatu pendekatan yang sederhana di mana total kapasitas antioksidan dapat dihitung tanpa kebutuhan instrumen khusus (Haryoto & Frista, 2019). Metode FRAP umumnya lebih sensitif terhadap berbagai jenis antioksidan, termasuk senyawa dengan aktivitas antioksidan yang berbeda. Hal ini membuatnya lebih berguna untuk mengukur kapasitas antioksidan total dalam sampel yang mengandung antioksidan yang berbeda (Munteanu & Apetrei, 2021). Penelitian terhadap daun rambutan penting untuk mengeksplorasi potensi antioksidan ini sebagai upaya dalam menanggulangi dampak negatif radikal bebas yang diakibatkan oleh polusi dan gaya hidup tidak sehat. Oleh karena itu, diperlukan penyelidikan mendalam yang melibatkan pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode alternatif seperti FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*).

METODE PENELITIAN

Determinasi Tanaman

Identifikasi daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L) dilakukan di Laboratorium Sistemakita Tumbuhan Hebarium Medanense (MEDA) Universitas Sumatera. Identifikasi dimulai dengan mengirimkan bagian tumbuhan yang memungkinkan untuk dikirim seperti daun, batang, akar. Surat pengantar yang disertakan tidak mencantumkan nama daerah setempat tumbuhan uji. Tujuan dari determinasi tanaman untuk memastikan tanaman tersebut merupakan tanaman dari spesies (*Nephelium lappaceum* L).

Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum*. L)

Untuk mendapatkan ekstrak kental dari daun rambutan yang akan digunakan sebagai sampel uji dalam penelitian ini, metode maserasi dipilih sebagai pendekatan utama. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan ekstrak kental dari daun rambutan. Langkah pertama dalam proses ini adalah merendam 0,3 kilogram sampel daun rambutan dalam 3 liter etanol 96% selama 3 x 24 jam masing-masing. Selama proses perendaman, campuran sesekali diaduk untuk memastikan ekstraksi berjalan dengan baik. Kemudian, larutan maserasi yang dihasilkan dari proses perendaman tersebut disaring untuk menghilangkan bahan padat yang tidak diinginkan. Larutan yang telah disaring kemudian dimasukkan ke dalam *evaporation flask* pada perangkat *rotary evaporator*. Selama proses ini, suhu dijaga agar tetap stabil pada 50°C hingga ekstrak kental daun rambutan terbentuk. Setelah proses evaporasi selesai, ekstrak kental yang dihasilkan akan dimasukkan ke dalam wadah kaca coklat. Ekstrak ini selanjutnya disimpan dalam lemari penyimpanan hingga waktu pengujian selanjutnya dalam penelitian ini. (Paongan & Vifta, 2022).

Skrining Fitokimia

Penting dilakukan analisis kualitatif terhadap komponen kimia dalam serbuk simplisia dengan mengamati perubahan sifat fisik dan kimia sebelum dan setelah pengujian pada sampel daun rambutan. Substansi kimia yang menjadi fokus utama analisis mencakup berbagai golongan, yaitu alkaloid, tanin, steroid, saponin, glikosida, dan flavonoid. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan atau ketiadaan substansi-substansi ini dalam sampel daun rambutan sebagai bagian dari penelitian yang sedang dilakukan (Mierza *et al.*, 2019). Selain flavonoid yang dijadikan antioksidan alami, alkaloid juga bisa dijadikan alternatif antioksidan alami karena mekanisme kerja yang sama dengan senyawa flavonoid, dengan cara menyumbangkan elektron yang dimiliki fpangar(Kartika *et al.*, 2020). Selain metabolit tersebut, saponin, glikosida, tanin dan steroid juga diidentifikasi karena memiliki relevansi yang signifikan dalam memahami potensi dan pemanfaatan tanaman tersebut dalam berbagai bidang termasuk kesehatan dan farmasi (Thirumurugan *et al.*, 2018).

Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode FRAP

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Pada tahap ini, tabung reaksi digunakan untuk menginkubasi campuran yang terdiri dari 1 mL asam askorbat, dapar fosfat, dan kalium ferisianida yang telah dihomogenkan selama 20 menit pada suhu $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Setelah perlakuan ini, 1 mL asam trikloroasetat ditambahkan ke campuran tersebut, lalu campuran tersebut dimasukkan ke dalam *centrifuse* pada kecepatan 3000 rad per meter selama 10 menit. Dampak dari langkah ini adalah pembentukan dua lapisan berbeda. Lapisan teratas sebanyak 1 mL diambil dan dicampurkan dengan 0,5 mL besi klorida 0,1%. Campuran ini selanjutnya dimasukkan ke dalam labu volumetri dan diencerkan dengan etanol 96% hingga mencapai tanda batas volumetri. Kemudian, dilakukan homogenisasi. Langkah selanjutnya adalah melakukan identifikasi panjang gelombang maksimum menggunakan alat analisis spektrofotometer UV-Vis dengan rentang panjang gelombang antara 400 hingga 800 nm. Proses ini bertujuan untuk menganalisis komponen kimia yang hadir dalam campuran berdasarkan respons spektrum cahaya yang dipancarkan pada berbagai panjang gelombang dalam rentang yang ditentukan (Maulana K *et al.*, 2019).

Pembuatan Larutan Standart Asam Askorbat

Pembuatan larutan baku standar asam askorbat dengan konsentrasi 1 g/L dimulai dengan melakukan penimbangan tepat sebanyak 25 mg dari baku standar asam askorbat. Langkah berikutnya adalah memasukkan bahan tersebut ke dalam sebuah labu volumetri. Untuk mencapai konsentrasi yang telah ditetapkan, larutan tersebut diencerkan dengan menggunakan asam oksalat hingga mencapai volume total sebesar 25 mL. Setelah selesai, labu volumetri tersebut dihomogenisasi, menghasilkan larutan baku standar asam askorbat dengan konsentrasi 1 g/L sesuai dengan tujuan penelitian. Dari larutan standar tersebut, tindakan berikutnya melibatkan pembuatan larutan seri. Prosedur ini dilakukan dengan mengambil sejumlah kecil larutan standar (0,6 mL, 0,7 mL, 0,8 mL, 0,9 mL, dan 1 mL) menggunakan pipet volume dan kemudian melarutkannya dalam labu volumetri. Agar mencapai volume total 10 mL, larutan tersebut diencerkan kembali dengan menggunakan asam oksalat dan kemudian dihomogenisasi. Hasilnya adalah larutan seri dengan variasi konsentrasi yang terdiri dari 0,060 g/L, 0,070 g/L, 0,080 g/L, 0,090 g/L, dan 0,100 g/L sesuai dengan keperluan penelitian. Setelahnya, diambil 1 mL dari setiap larutan dalam seri yang memiliki konsentrasi berbeda, dan kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Proses selanjutnya melibatkan perlakuan serupa di setiap tabung reaksi, yaitu dengan menambahkan 1 mL larutan kalium ferisianida 1% dan larutan dapar fosfat, dan kemudian dihomogenkan. Setelah tahap tersebut selesai, tabung-tabung reaksi tersebut ditempatkan dalam inkubator pada suhu $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 20 menit. Setelah proses inkubasi selesai, ke dalam setiap tabung reaksi ditambahkan 1 mL larutan asam trikloroasetat, dan selanjutnya tabung-tabung tersebut diputar pada kecepatan 3000 rad per meter menggunakan alat sentrifuge selama 10 menit. Akibat dari perlakuan ini, akan terbentuk dua lapisan pada setiap tabung reaksi. Lapisan teratas pada masing-masing tabung reaksi kemudian diambil sebanyak 1 mL, dan dilanjutkan dengan penambahan 1 mL aquadest serta 0,5 mL larutan besi klorida 0,1% ke dalam tabung reaksi yang berbeda-beda. Setelah itu, setiap larutan tersebut dibiarkan diam selama 10 menit. Larutan-larutan ini kemudian

dialirkan ke dalam tiap kuvet sesuai dengan jumlah tabung reaksi yang ada. Kuvet-kuvet tersebut selanjutnya diisi dengan asam oksalat hingga mencapai tiga perempat ($\frac{3}{4}$) dari volume kuvet dan kemudian dihomogenkan. Pada tahap akhir, absorban atau serapan dari larutan-larutan ini diukur dengan menggunakan panjang gelombang maksimum yang telah ditetapkan sebelumnya (Sudjarwo, 2017; Tahir *et al.*, 2018).

Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode FRAP

Langkah berikutnya melibatkan pengambilan sampel sebanyak 5 mg yang kemudian diukur bobotnya dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Setelah itu, ditambahkan 5 mL etanol 96% ke dalam tabung reaksi, dan campuran tersebut dihomogenkan dengan merata. Selanjutnya, diambil sebanyak 1 mL dari larutan sampel tersebut dan ditempatkan ke dalam tabung reaksi. Di dalam tabung reaksi, 1 mL dapar fosfat dan larutan kalium ferisianida 1% ditambahkan, lalu dihomogenkan. Setelah proses ini, inkubasi dilakukan selama 20 menit pada suhu $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ untuk mempercepat reaksi. Setelah masa inkubasi berakhir, 1 mL larutan asam trikloroasetat ditambahkan ke dalam campuran tersebut dan campuran ini kemudian diputar pada kecepatan 3000 rad per meter menggunakan perangkat sentrifuge selama 10 menit. Akibat dari langkah ini adalah pembentukan dua lapisan yang dapat ditemukan dalam tabung reaksi. Lapisan teratas dalam tabung reaksi diambil sebanyak 1 mL dan kemudian ditempatkan ke dalam tabung reaksi yang berbeda. Di dalam tabung reaksi tersebut, 1 mL aquadest dan 0,5 mL larutan besi klorida 0,1% ditambahkan, lalu dihomogenkan. Larutan ini kemudian dibiarkan diam selama 10 menit sebelum dialirkan ke dalam kuvet. Kuvet tersebut kemudian diisi hingga mencapai tiga perempat ($\frac{3}{4}$) bagian dari volumenya dengan menggunakan etanol 96%, dan selanjutnya dihomogenkan secara merata. Pada tahap ini, dilakukan pengukuran panjang gelombang maksimum untuk menentukan aktivitas antioksidan. Seluruh rangkaian prosedur ini diulang sebanyak tiga kali dengan menerapkan perlakuan yang identik dalam setiap percobaan untuk memastikan tingkat konsistensi dan akurasi yang optimal dalam hasil penelitian. Hal ini dilakukan guna memastikan bahwa data yang diperoleh dapat diandalkan serta dapat diuji dengan kepercayaan yang tinggi (Aini *et al.*, 2022).

Analisis Data

Hasil analisis serapan larutan standar asam askorbat menghasilkan pembentukan persamaan garis regresi linear yang nantinya akan digunakan sebagai metode kuantitatif untuk mengukur konsentrasi atau kadar antioksidan yang terkandung dalam sampel uji. Dalam konteks ini, aktivitas antioksidan dari sampel tersebut dinyatakan dalam satuan mg asam askorbat ekuivalen per gram (mg.AAE/g). Persamaan garis regresi linear ini menjadi alat penting dalam menghubungkan respons spektrum cahaya dari sampel dengan konsentrasi asam askorbat sebagai standar dan dengan demikian, memungkinkan untuk menghitung konsentrasi antioksidan dalam sampel uji dengan tingkat keakuratan yang dapat diandalkan berdasarkan respons spektrum yang terukur. Hal ini memberikan kerangka kerja analitis yang kuat untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dalam sampel secara kuantitatif dalam bentuk maAAE/g yang relevan dalam penelitian ini (Maryam *et al.*, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Determinasi

Hasil identifikasi tumbuhan dilakukan di “Herbarium Medanense” (MEDA) Universitas Sumatra Utara berasal dari famili *Sapindaceae*, dimana yang dilakukan tanpa membandingkan dengan tumbuhan daerah lain pengujian dilakukan dengan pengumpulan bahan berupa daun, batang, akar dan buah. Identifikasi ini didapatkan sesuai surat dengan surat No. 390/MEDA/2023 dilakukan untuk membuktikan bahwa benar tumbuhan yang digunakan ialah daun rambutan.

Hasil Pembuatan Ekstrak Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.)

Hasil ekstrak kental sebesar 35,2 g diperoleh dari proses maserasi tersebut dan kemudian dihitung

lagi hasil rendemen sehingga memperoleh rendemen sebesar 11,7 % dari ekstrak daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L). Rendemen adalah perbandingan antara ekstrak yang didapat dengan berat simplisia awal, tetapi rendemen dinyatakan dalam bentuk (%).

Rendemen merupakan perbandingan atau rasio antara bobot hasil yang diperoleh dengan bobot bahan mentah. Bobot hasil bisa diperoleh dari suatu proses seperti dikentalkan dengan rotary evaporator sedangkan bahan mentah diperoleh dari proses ekstraksi (Dewatisari *et al.*, 2018). Rendemen perlu dihitung karena mengacu pada kualitas sampel yang digunakan. Selain itu, rendemen sebagai perhitungan yang menunjukkan efesiensi proses ekstraksi (Tchabo *et al.*, 2018)

Hasil Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan suatu pendekatan analisis yang umum digunakan dalam penelitian tanaman atau bahan alam lainnya untuk mengidentifikasi dan mengukur keberadaan berbagai jenis senyawa kimia aktif. Tanaman memiliki potensi dalam menghasilkan beragam senyawa kimia sekunder, seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan lainnya, yang diyakini memiliki berbagai aktivitas biologis dan kesehatan yang bermanfaat (Minarno, 2015).

Tabel 1 Data Hasil Skrining Fitokimia Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L).

Daun Rambutan (<i>Nephelium lappaceum</i> L)		
Senyawa Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil
Alkaloid	Bouchardart	+
	Mayer	-
	Dragendroff	-
	Wagner	+
Steroida dan Triterpenoid	Salkowsky	-
	Lieberman-Burchad	+
Saponin	Aquades+alcohol 96%	+
Flavonoid	FeCl ₃ 5%	+
	Mg _(s) +HCl _(p)	+
	NaOH 10%	+
	H ₂ SO ₄ (p)	-
Tanin	FeCl ₃ 1 %	+
Glikosida	Molisch	+

Keterangan:

(-) : Tidak Terdeksi Senyawa Metabolit Sekunder

(+) : Terdeteksi Senyawa Metabolit Sekunder

Berdasarkan hasil skrining fitokimia yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa serbuk simplisia daun rambutan mengandung berbagai senyawa metabolit turunan seperti flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, glikosida, serta steroid dan triterpenoid. dalam ekstrak etanol daun rambutan. Pengujian alkaloid dengan pereaksi mayer dan dragendorf memberikan hasil negatif karena tidak terbentuknya endapan putih pada penambahan pereaksi mayer serta endapan coklat pada penambahan pereaksi dragendorf dan bouchardat. Endapan tersebut terbentuk karena senyawa alkaloid berikatan koordinasi dengan ion K⁺ dari pereaksi-pereaksi tersebut. Perbedaan dalam warna endapan yang dihasilkan setelah penambahan masing-masing pereaksi disebabkan oleh variasi kandungan logam golongan transisi yang ada dalam pereaksi mayer, dragendorf, dan bouchardat yang berbeda-beda (Kopon *et al.*, 2020).

Pengujian terhadap senyawa flavonoid menunjukkan respons positif, dimana penambahan serbuk magnesium dan seng ke dalam sampel dengan asam klorida bertujuan untuk mengurangi senyawa flavonoid yang terkandung dalam sampel, yang menyebabkan terjadinya perubahan warna menjadi merah. Perubahan warna merah ini merupakan karakteristik dari keberadaan senyawa flavonoid dalam sampel

(Mierza *et al.*, 2019). Pengujian terhadap senyawa glikosida menggunakan pereaksi molisch menghasilkan hasil positif yang dapat diidentifikasi dengan adanya perubahan warna menjadi cincin ungu. Ini menunjukkan keberadaan senyawa glikosida dalam sampel tersebut (Ulandari & Sani, 2023).

Hasil positif dalam pengujian steroid dan triterpenoid dengan pereaksi Liberman-Burchard dicapai karena terbentuknya endapan berwarna merah bata, yang mengindikasikan keberadaan triterpenoid. Namun, pengujian dengan pereaksi Solkowsky memberikan hasil negatif untuk steroid dan triterpenoid karena tidak terbentuk endapan berwarna hijau saat menggunakan pereaksi tersebut (Mierza *et al.*, 2019). Pengujian tanin dengan pereaksi FeCl_3 1% menghasilkan hasil positif yang dapat dikenali dari perubahan warna hijau menjadi hitam, yang menunjukkan keberadaan senyawa tanin. (Azizah *et al.*, 2018). Pengujian saponin dengan menggunakan campuran air dan alkohol 96% menghasilkan hasil positif yang dapat dikenali melalui pembentukan busa dengan tinggi mencapai 3 cm (Novitasari & Putri, 2016).

Hasil uji aktivitas antioksidan dengan metode FRAP

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Selama pengujian, kondisi larutan terus dijaga yaitu pH larutan sebesar 3,7. Setelah melakukan pengukuran, panjang gelombang maksimum dari asam askorbat tercatat pada nilai 723 nm. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa identifikasi asam askorbat dapat dilakukan dalam rentang panjang gelombang spektrum antara 650 hingga 730 nm (Widowaty *et al.*, 2023).

Pembuatan Larutan Baku Asam Askorbat

Hasil pengukuran menghasilkan tingkat koefisien korelasi sebesar 0,9962, dan disertai dengan persamaan garis regresi $y = 0,0096x - 0,3360$. Ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara konsentrasi larutan asam askorbat dan variabel terkaitnya, yang dalam hal ini adalah nilai aktivitas antioksidan. Kedekatan koefisien korelasi dengan nilai satu mengindikasikan tingkat keterkaitan yang sangat kuat antara keduanya. Dengan menggunakan persamaan garis regresi ini, perhitungan nilai aktivitas antioksidan yang relevan dengan tingkat keakuratan yang tinggi dapat dihitung (Asmorowati & Lindawati, 2019).

Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode FRAP

Analisis antioksidan merupakan langkah penting dalam memahami potensi suatu sampel dalam menangkal efek radikal bebas dan mempertahankan keseimbangan oksidatif dalam tubuh. Salah satu metode yang umum digunakan dalam mengukur kapasitas antioksidan suatu sampel adalah metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). Metode ini memungkinkan penentuan kapasitas antioksidan total tanpa kebutuhan instrumen khusus dan telah terbukti menjadi alat yang efektif dalam mengevaluasi aktivitas antioksidan sampel (Haryoto & Frista, 2019).

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Rambutan

Replikasi	Absorbansi (720 nm)	Aktivitas Antioksidan (mgAAE/gekstrak)	Aktivitas Antioksidan Rata-rata $\pm$ SD (mgAAE/gekstrak)
1	0,759	114,06	112,94 $\pm$ 12,22
2	0,626	100,20	
3	0,860	124,58	

Dalam rangkaian tiga pengukuran yang diulang, sampel ekstrak etanol yang berasal dari daun rambutan menghasilkan nilai absorbansi berturut-turut sebesar 0,759, 0,626, dan 0,860. Data hasil analisis ini digunakan sebagai input dalam pembentukan persamaan garis regresi. Sementara itu, aktivitas antioksidan yang terkait ditemukan pada 114,06 mgAAE/g ekstrak dalam pengukuran pertama, 100,20 mgAAE/g ekstrak dalam pengukuran kedua, dan 124,58 mgAAE/g ekstrak dalam pengukuran ketiga. Hasil rata-rata aktivitas antioksidan yang dihasilkan adalah sekitar 112,94 $\pm$ 12,22 mgAAE/g ekstrak.

Alternatif selain metode DPPH adalah metode FRAP. Metode FRAP dengan nama lain yaitu *Ferric Reducing Antioxidant Power* merupakan pendekatan untuk mengukur aktivitas antioksidan, dimana terjadi fenomena warna dari warna biru ke biru keunguan. Hal itu terjadi karena kandungan besi (III) tereduksi karena terikat dengan antioksidan dari suatu sampel menjadi kation 2+, sehingga menjadikan metode ini memiliki ciri khas dibandingkan metode pengujian antioksidan lainnya (Rumpf *et al.*, 2023). TEAC dengan nama lain Trolox sering digunakan sebagai kontrol positif (standar) dalam pengujian aktivitas antioksidan. Trolox sendiri merupakan turunan dari vitamin E, dimana senyawa ini larut dalam air (Giordano *et al.*, 2020).

Proses ini memungkinkan untuk mengevaluasi kapasitas antioksidan dalam sampel, karena reaksi redoks yang terjadi mencerminkan kemampuan sampel tersebut dalam mengurangi ion besi (III) menjadi bentuk ion besi (II), yang merupakan tanda dari kemampuan antioksidan untuk menghentikan reaksi oksidasi dalam sistem biologis atau kimia. Dengan demikian, metode ini memberikan informasi penting tentang potensi antioksidan dalam sampel yang dianalisis (Naji *et al.*, 2020).

Pendekatan ini dianggap efisien karena memberikan hasil yang relevan dalam penilaian antioksidan, sederhana dalam pelaksanaannya, dan tidak memerlukan anggaran besar untuk penggunaan alat dan bahan. Selain itu, metode ini juga dianggap efisien dalam hal waktu, karena tidak memerlukan waktu yang lama untuk menjalankan analisisnya. Ini menjadikan metode FRAP sebagai pilihan yang menarik dalam penelitian dan pemantauan aktivitas antioksidan dalam berbagai jenis sampel (Amamcharla & Metzger, 2014).

KESIMPULAN

Hasil skrining fitokimia dan penentuan aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa sampel daun rambutan mengandung flavonoid, tanin, steroid, saponin, alkaloid, dan glikosida. Aktivitas antioksidan rata-rata yang diukur dengan metode FRAP adalah sekitar $112,94 \pm 12,22$ mgAAE/g ekstrak.

REFERENSI

- Aini, S. N., Haryanto Susanto, F., Handayani, S. T., & Alexander Noya, S. T. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Pada Beberapa Jenis Madu Monofloral Spesies Lebah Apis Mellifera Dengan Metode Dpph Dan Frap. *Jurnal Ilmiah SAINSBERTEK*, 2(Farmasi), 29.
- Amamcharla, J. K., & Metzger, L. E. (2014). Modification of the ferric reducing antioxidant power (FRAP) assay to determine the susceptibility of raw milk to oxidation. *International Dairy Journal*, 34(2), 177–179. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2013.09.004>
- Amrullah, M., Mardawati, E., Kastaman, R., & Suryaningsih, S. (2020). Study of bio-briquette formulation from mixture palm oil empty fruit bunches and palm oil shells. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 443(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/443/1/012079>
- Asmorowati, H., & Lindawati, N. Y. (2019). Penetapan kadar flavonoid total buah alpukat biasa (*Persea americana* Mill.) dan alpukat mentega (*Persea americana* Mill.) dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 15(2), 51–63. <https://doi.org/10.20885/jif.vol15.iss2.art1>
- Azizah, Z., Zulharmita, & Wati, S. W. (2018). Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Pare (*Momordica charantia* L.). *Jurnal Farmasi Higea*, 10(2), 163–172.
- Dewatisari, W. F., Rumiyantri, L., & Rakhmawati, I. (2018). Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun Sansevieria sp. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), 197. <https://doi.org/10.25181/jppt.v17i3.336>
- Giordano, M. E., Caricato, R., & Lionetto, M. G. (2020). Concentration dependence of the antioxidant and prooxidant activity of trolox in hela cells: Involvement in the induction of apoptotic volume

- decrease. *Antioxidants*, 9(11), 1–12. <https://doi.org/10.3390/antiox9111058>
- Haryoto, H., & Frista, A. (2019). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Fraksi Polar, Semipolar dan Non Polar dari Daun Mangrove Kacangan (*Rhizophora apiculata*) dengan Metode DPPH dan FRAP. *J. Sains Kes.*, 2(2), 131–138.
- Indrayati, S., & Sugiarto, Y. A. (2020). Uji Efektifitas Air Rebusan Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, 3(1), 12–18. <https://www.jurnal.stikesperintis.ac.id/index.php/PSKP/article/view/549>
- Kopon, A. M., Baunsele, A. B., & Boelan, E. G. (2020). Skrining Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Asal Pulau Timor. *Akta Kimia Indonesia*, 5(1), 43. <https://doi.org/10.12962/j25493736.v5i1.6709>
- Maryam, S., Baits, M., & Nadia, A. (2016). Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) Menggunakan Metode Frap. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(2), 115–118. <https://doi.org/10.33096/jffi.v2i2.181>
- Maulana K, A., Naid, T., Dharmawat, D. T., & Pratama, M. (2019). Analisa Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam) dengan Metode Frap (Ferric Reducing Antioxidant Power). *Bionature*, 20(1), 27–33. <https://doi.org/10.35580/bionature.v20i1.9757>
- Mierza, V., Rosidah, Haro, G., & Suryanto, D. (2019). Influence of Variation Extraction Methods (classical procedure) for Antibacterial Activity of Rarugadong (*Dioscorea pyrifolia* Kunth.) Tuber. *Journal of Inovation in Applied Pharmaceutical Science*, 4(1), 1–6.
- Minarno, E. B. (2015). Skrining Fitokimia Dan Kandungan Total Flavanoid Pada Buah *Carica Pubescens* Lenne & K. Koch Di Kawasan Bromo, Cangar, Dan Dataran Tinggi Dieng. *Skrining Fitokimia*, 5, 73–82.
- Munteanu, I. G., & Apetrei, C. (2021). Analytical methods used in determining antioxidant activity: A review. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(7). <https://doi.org/10.3390/ijms22073380>
- Naji, K. M., Thamer, F. H., Numan, A. A., Dauqan, E. M., Alshaibi, Y. M., & D'souza, M. R. (2020). Ferric-bipyridine assay: A novel spectrophotometric method for measurement of antioxidant capacity. *Heliyon*, 6(1), e03162. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03162>
- Novitasari, A. E., & Putri, D. Z. (2016). Isolasi dan Identifikasi Saponin pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa Dengan Ekstraksi Maserasi. *Jurnal Sains*, 6(12), 10–14.
- Paongan, A. O., & Vifta, R. L. (2022). Penentuan Nilai Sun Protecting Factor (Spf) Ekstrak Terpurifikasi Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai Tabir Surya Alami. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 5, 1–9.
- Phaniendra, A., Jestadi, D. B., & Periyasamy, L. (2015). Free Radicals: Properties, Sources, Targets, and Their Implication in Various Diseases. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 30(1), 11–26. <https://doi.org/10.1007/s12291-014-0446-0>
- Rumpf, J., Burger, R., & Schulze, M. (2023). Statistical evaluation of DPPH, ABTS, FRAP, and Folin-Ciocalteu assays to assess the antioxidant capacity of lignins. *International Journal of Biological Macromolecules*, 233(February). <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.123470>
- Saharuddin, M., & Kondolele, C. A. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak N-Butanol Daun Rambutan (*Nephelium Lappaceum* Linn) Dengan Metode Dpph. *Jurnal Kesehatan Yamas Makassar*, 4(2), 98–103. <http://>
- Sudjarwo. (2017). Optimization and validation of visible-spectrophotometry method for determination ascorbic acid in Jeruk Bali (*Citrus maxima*) fruit from Indonesia. *International Journal of Pharmaceutical Quality Assurance*, 8(2), 44–48. <https://doi.org/10.25258/ijpqa.v8i2.8501>
- Tahir, M., Kusuma, A. T., & Ekawati. (2018). Analisis Kadar Likopen Dan Vitamin C Buah Jeruk Pamelor (*Citrus Maxima*(Burm) Merr) Varietas Daging Merah Dan Putih Asal Sulawesi Selatan. 2(1), 125–130.
- Tchabo, W., Ma, Y., Kwaw, E., Xiao, L., Wu, M., & Apaliya, M. T. (2018). Impact of extraction parameters and their optimization on the nutraceuticals and antioxidant properties of aqueous

- extract mulberry leaf. *International Journal of Food Properties*, 21(1), 717–732. <https://doi.org/10.1080/10942912.2018.1446025>
- Thirumurugan, D., Cholarajan, A., Raja, S. S. S., & Vijayakumar, R. (2018). An Introductory Chapter: Secondary Metabolites. *Secondary Metabolites - Sources and Applications*, October. <https://doi.org/10.5772/intechopen.79766>
- Ulandari, A. S., & Sani, S. K. (2023). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Daun dan Kulit Batang Banten (*Lannea coromandelica*) Menggunakan GC-MS Sebagai Tanaman Obat. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 4(1), 81–86.
- Widowaty, W., Maryam, S., Novianti, N., & Mulyani, L. (2023). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol *Ulva* sp dan *Gracilaria* sp dari Pantai Sayang Heulang. *JC-T (Journal Cis-Trans): Jurnal Kimia Dan Terapannya*, 7(1), 23–30. <https://doi.org/10.17977/um0260v7i12023p023>