

UJI PENANGKAPAN RADIKAL DPPH DAN PENETAPAN KADAR FLAVONOID DARI DAUN KALANGKALA (*Litsea garciae* S. Vidal) EKSTRAK METANOL

Nazwa Rahmadina¹, Rizka Aulia Ramadani², Samsul Hadi*³, Nahdiati Ulfah⁴,
Noor Rahmi Febriani⁵, Nor Khadijah⁶, Erika Indriani⁷, Nanda Hesti Rahmawati⁸
^{1,2,3,4,5,6,7,8}Prodi Farmasi, FMIPA, Universitas Lambung Mangkurat, banjarbaru,
70714

³Lab terpadu, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, 70714

Email*: samsul.hadi@ulm.ac.id

ABSTRAK

Radikal bebas yang berlebih dalam tubuh dapat menyebabkan stres oksidatif yang berperan dalam timbulnya berbagai penyakit degeneratif. Pencarian sumber antioksidan alami menjadi penting untuk mengurangi dampak negatif radikal bebas terhadap kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar flavonoid dan menguji aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH dari ekstrak metanol daun *Litsea garciae* (kalangkala). Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut metanol, kemudian dilakukan analisis KLT untuk identifikasi senyawa flavonoid dan penetapan kadar flavonoid total menggunakan metode spektrofotometri dengan kuersetin sebagai standar. Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode DPPH dengan pengukuran nilai IC₅₀ sebagai indikator efektivitas penangkapan radikal bebas. Hasil KLT menunjukkan adanya kesamaan nilai R_f antara ekstrak dan kuersetin, menandakan keberadaan flavonoid dalam daun kalangkala. Kadar flavonoid total tercatat sebesar 8,3364 ± 0,0023 mg ekuivalen kuersetin/g ekstrak, sedangkan uji DPPH menghasilkan nilai IC₅₀ sebesar 141,144 µg/mL dengan nilai RSD 2.333%, lebih besar dibandingkan kuersetin (6,101 µg/mL dengan nilai RSD 1.450%). Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun *Litsea garciae* memiliki aktivitas antioksidan sedang dan berpotensi sebagai sumber antioksidan alami. Dengan demikian, daun kalangkala dapat dikembangkan lebih lanjut untuk pencegahan stres oksidatif.

Kata Kunci: *L. garciae*, KLT, Flavonoid, Antioksidan

ABSTRACT

*Excessive free radicals in the body can induce oxidative stress, which plays a significant role in the development of various degenerative diseases. Therefore, the search for natural sources of antioxidants is essential to mitigate the detrimental effects of free radicals on health. This study aimed to determine the flavonoid content and evaluate the free radical scavenging activity using the DPPH method of the methanolic extract of *Litsea garciae* (kalangkala) leaves. Extraction was carried out using methanol as the solvent, followed by thin-layer chromatography (TLC) analysis for flavonoid identification and determination of total flavonoid content using a spectrophotometric method with quercetin as the standard. Antioxidant activity was assessed using the DPPH assay, with the IC₅₀ value used as an indicator of free radical scavenging effectiveness. The TLC results showed*

*similar Rf values between the extract and quercetin, indicating the presence of flavonoids in kalangkala leaves. The total flavonoid content was recorded as 8.3364 ± 0.0023 mg quercetin equivalents/g extract, while the DPPH assay yielded an IC_{50} value of $141.144 \mu\text{g/mL}$ with an RSD of 2.333%, which was higher than that of quercetin ($6.101 \mu\text{g/mL}$ with an RSD of 1.450%). These findings indicate that the methanolic extract of *Litsea garciae* leaves exhibits moderate antioxidant activity and has potential as a natural antioxidant source. Therefore, kalangkala leaves may be further developed for the prevention of oxidative stress.*

Keywords: *L. garciae*, TLC, Flavonoids, Antioxidant Activity

PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan senyawa reaktif yang terbentuk secara alami dalam tubuh akibat proses metabolisme maupun paparan faktor eksternal seperti polusi, radiasi ultraviolet, dan bahan kimia berbahaya (1). Keberadaan radikal bebas dalam jumlah berlebih dapat menyebabkan stres oksidatif, yaitu kondisi ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dan kemampuan tubuh dalam menetralsirnya (1). Stres oksidatif diketahui menjadi pemicu utama berbagai penyakit degeneratif seperti kanker, penyakit jantung koroner, diabetes mellitus, dan penuaan dini (2). Fenomena ini menjadi perhatian besar dalam bidang biomedik karena meningkatnya prevalensi penyakit degeneratif di masyarakat modern, yang sebagian besar dihubungkan dengan gaya hidup

dan pola makan yang buruk (3). Kondisi tersebut mendorong upaya untuk menemukan sumber antioksidan alami yang mampu menangkap radikal bebas dan melindungi sel tubuh dari kerusakan oksidatif.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa senyawa flavonoid yang banyak ditemukan pada tanaman memiliki kemampuan antioksidan yang tinggi karena dapat mendonorkan atom hidrogen untuk menetralkan radikal bebas (4). Berbagai spesies tumbuhan dari genus *Litsea* telah dilaporkan mengandung flavonoid, alkaloid, dan terpenoid (5) yang berpotensi sebagai antioksidan kuat. Namun demikian, penelitian terkait *Litsea garciae* atau yang dikenal secara lokal sebagai kalangkala masih sangat terbatas, terutama dalam konteks pengujian aktivitas antioksidan dan kandungan

flavonoidnya. Fakta ini menunjukkan adanya celah pengetahuan yang belum terisi mengenai potensi biomedik tanaman ini. Selain itu, belum banyak kajian ilmiah yang meneliti mekanisme penangkapan radikal DPPH dari ekstrak metanol daun kalangkala sebagai pembanding terhadap senyawa standar seperti kuersetin, sehingga relevansi biologisnya terhadap kesehatan manusia masih perlu dieksplorasi lebih lanjut.

Berdasarkan permasalahan dan kesenjangan pengetahuan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH serta menentukan kadar total flavonoid dari ekstrak metanol daun kalangkala (*Litsea garciae*). Penelitian ini juga dimaksudkan untuk memberikan bukti ilmiah mengenai potensi antioksidan alami dari tanaman ini, sehingga dapat mendukung pengembangan bahan alam sebagai kandidat sumber antioksidan dalam bidang biomedik. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan mampu menambah informasi ilmiah tentang karakter

fitokimia dan aktivitas biologis *Litsea garciae* yang selama ini belum banyak diungkap.

METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel

Sampel daun *Litsea garciae* diambil secara purposive dari populasi tanaman yang sehat pada lokasi yang telah ditentukan, dicatat asal lokasi, waktu pengambilan, dan identifikasi taksonomi oleh ahli botani atau koleksi herbarium di Kebun Raya Banua, Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan. Daun yang dipanen dibersihkan dari kotoran dan serangga menggunakan air mengalir lalu dikeringkan secara alami di tempat teduh atau dalam oven pada suhu rendah (≤ 50 °C) hingga mencapai berat konstan untuk mencegah degradasi senyawa fenolik (6). Selanjutnya daun kering digiling halus menggunakan blender dan disaring dengan ayakan (mesh 20) untuk memperoleh serbuk homogen. Serbuk disimpan dalam wadah kedap cahaya pada suhu ruangan kering sambil menunggu proses ekstraksi. Semua langkah pencatatan berat basah, berat kering, dan persentase

rendemen dicatat untuk kebutuhan perhitungan hasil ekstraksi dan ekspresi kadar per bobot kering sampel.

Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan dengan maserasi metanol untuk memperoleh senyawa polar. Sebanyak 100 g serbuk daun dimaserasi dengan rasio 1:10 selama 72 jam pada suhu kamar. Filtrat disaring, diuapkan dengan suhu 50°C, hingga didapatkan ekstrak kental, kemudian disimpan pada suhu 4°C (7), serta dicatat rendemen dan dilakukan replikasi untuk konsistensi data.

Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Profil KLT digunakan untuk mengamati keberadaan noda yang mirip dengan standar kuersetin dan memandu analisis fitokimia. Lempeng KLT silika gel disiapkan; sampel ekstrak dan standar kuersetin diaplikasikan sebagai noda tipis. Sistem fase gerak yang dipakai mencakup rasio n-heksana:etil asetat pada beberapa komposisi (1:4, 2:3, dan 5:5 v/v) sesuai percobaan untuk memisahkan komponen, kemudian

lempeng dikeringkan dan diamati pada sinar tampak, UV 254 nm, dan UV 366 nm. Selain itu dilakukan penyemprotan reagen $AlCl_3$ untuk visualisasi senyawa flavonoid. Nilai R_f untuk standar kuersetin dan ekstrak dicatat untuk tiap sistem fase gerak, sehingga dapat diinterpretasikan kecocokan komponen flavonoid antara ekstrak dan kuersetin (8). Hasil visual KLT digunakan sebagai bukti fitokimia pendahuluan sebelum kuantifikasi.

Penetapan kadar flavonoid total

Penetapan kadar flavonoid total dilakukan menggunakan metode spektrofotometri dengan standar kuersetin. Larutan stok kuersetin disiapkan dan diencerkan menghasilkan serangkaian konsentrasi (20, 40, 60, 80, 100 ppm) untuk membuat kurva baku; setiap konsentrasi diukur secara triplikat untuk mendapatkan rata-rata dan deviasi standar. Sampel ekstrak diencerkan sehingga absorbansi berada dalam daerah kerja kurva baku, kemudian diukur absorbansinya sesuai prosedur yang digunakan (setelah reaksi kompleks dengan reagen warna

$AlCl_3$) (9). Kadar flavonoid diekspresikan sebagai ekuivalen kuersetin (mg EK quercetin/g ekstrak) dan juga diplot sebagai $\mu\text{g/mL}$ untuk perhitungan kuantitatif; hasil akhir dilaporkan sebagai mean \pm SD dari replikasi. Perhitungan menggunakan persamaan kurva baku.

Uji aktivitas penangkapan radikal DPPH

Uji DPPH dilakukan untuk menentukan kemampuan penangkapan radikal bebas secara in vitro. Larutan DPPH (0,1 mM di metanol) disiapkan segar; serangkaian konsentrasi standar kuersetin (2, 4, 6, 8, 10 $\mu\text{g/mL}$) dan ekstrak metanol (25, 50, 100, 200, 400 $\mu\text{g/mL}$) disiapkan, masing-masing dicampurkan dengan larutan DPPH dan diinkubasi dalam kondisi gelap selama waktu tertentu (30 menit) pada suhu kamar. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer; persen inhibisi dihitung dengan persamaan % inhibisi = $[(A_{\text{kontrol}} - A_{\text{sampel}})/A_{\text{kontrol}}] \times 100(10)$. Semua perlakuan dilakukan dalam lima replikasi, lalu nilai rata-rata dan SD dilaporkan. Nilai IC_{50}

(konsentrasi yang menghasilkan 50% inhibisi) ditentukan melalui fitting kurva dosis-respon atau regresi linier dari data % inhibisi versus log konsentrasi. Analisis statistik menggunakan regresi linear (mean \pm SD).

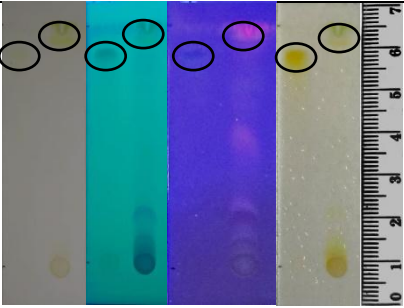
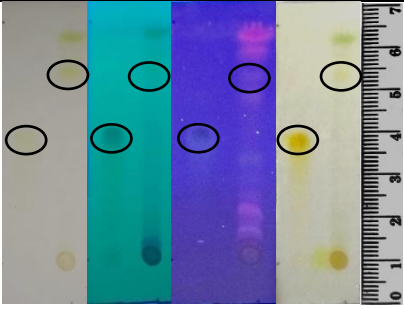
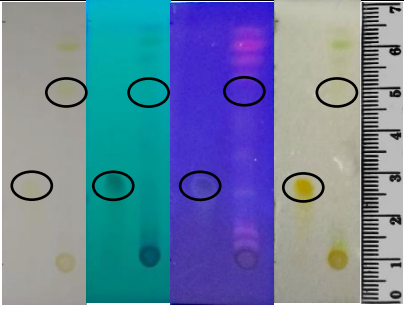
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan determinasi di Kebun Raya Banua, Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan, diperoleh hasil No. 000/388.A-LIT/KRB/2024 menyatakan bahwa sampel yang digunakan merupakan spesies *Litsea garciae* S. Vidal. Berdasarkan uji penapisan fitokimia melalui metode kromatografi lapis tipis (KLT) terhadap ekstrak metanol daun *Litsea garciae* menunjukkan adanya senyawa golongan flavonoid yang memiliki kesamaan nilai R_f dengan standar kuersetin. Pengujian dilakukan menggunakan berbagai sistem fase gerak, yaitu n-heksana:etil asetat (1:4, 2:3, dan 5:5 v/v), dengan hasil yang konsisten menunjukkan noda berwarna kuning pada pengamatan sinar tampak, UV 254 nm, UV 366 nm, serta setelah penyemprotan dengan reagen $AlCl_3$.

Nilai Rf ekstrak pada berbagai sistem pelarut berkisar antara 0,73 hingga 0,95, sedangkan standar kuersetin menunjukkan Rf antara 0,36 hingga 0,87 tergantung komposisi fase gerak. Kecocokan pola dan warna noda antara ekstrak dengan kuersetin

mengindikasikan bahwa daun kalangkala mengandung senyawa flavonoid yang menyerupai struktur kuersetin. Hasil ini menjadi dasar untuk melanjutkan penetapan kadar flavonoid secara kuantitatif.

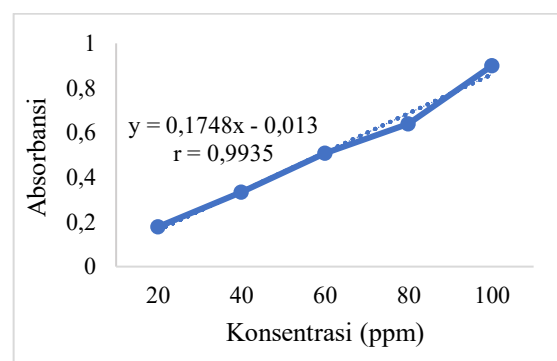
Tabel 1. Hasil profil KLT ekstrak etanol daun *L. garciae*

Kromatogram																			
A	B	C	D																
				<p>Keterangan: Fase gerak : n-heksana : etil asetat (1:4 v/v) Warna bercak noda: Kuning Nilai Rf:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Tampak</th> <th>UV 254</th> <th>UV 366</th> <th>AlCl₃</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kuersetin</td> <td>0,87</td> <td>0,87</td> <td>0,87</td> <td>0,87</td> </tr> <tr> <td>Ekstrak</td> <td>0,95</td> <td>0,95</td> <td>0,95</td> <td>0,95</td> </tr> </tbody> </table>		Tampak	UV 254	UV 366	AlCl ₃	Kuersetin	0,87	0,87	0,87	0,87	Ekstrak	0,95	0,95	0,95	0,95
	Tampak	UV 254	UV 366	AlCl ₃															
Kuersetin	0,87	0,87	0,87	0,87															
Ekstrak	0,95	0,95	0,95	0,95															
				<p>Keterangan: Fase gerak : n-heksana : etil asetat (2:3 v/v) Warna bercak noda: Kuning Nilai Rf:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Tampak</th> <th>UV 254</th> <th>UV 366</th> <th>AlCl₃</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kuersetin</td> <td>0,55</td> <td>0,55</td> <td>0,55</td> <td>0,55</td> </tr> <tr> <td>Ekstrak</td> <td>0,82</td> <td>0,82</td> <td>0,82</td> <td>0,82</td> </tr> </tbody> </table>		Tampak	UV 254	UV 366	AlCl ₃	Kuersetin	0,55	0,55	0,55	0,55	Ekstrak	0,82	0,82	0,82	0,82
	Tampak	UV 254	UV 366	AlCl ₃															
Kuersetin	0,55	0,55	0,55	0,55															
Ekstrak	0,82	0,82	0,82	0,82															
				<p>Keterangan: Fase gerak : n-heksana : etil asetat (5:5 v/v) Warna bercak noda: Kuning Nilai Rf:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Tampak</th> <th>UV 254</th> <th>UV 366</th> <th>AlCl₃</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kuersetin</td> <td>0,36</td> <td>0,36</td> <td>0,36</td> <td>0,36</td> </tr> <tr> <td>Ekstrak</td> <td>0,73</td> <td>0,73</td> <td>0,73</td> <td>0,73</td> </tr> </tbody> </table>		Tampak	UV 254	UV 366	AlCl ₃	Kuersetin	0,36	0,36	0,36	0,36	Ekstrak	0,73	0,73	0,73	0,73
	Tampak	UV 254	UV 366	AlCl ₃															
Kuersetin	0,36	0,36	0,36	0,36															
Ekstrak	0,73	0,73	0,73	0,73															
<p>Keterangan: noda kiri = standar kuersetin; noda kanan = ekstrak etanol daun <i>L. garciae</i> A : Pengamatan pada sinar tampak B : Pengamatan pada lampu UV 254 nm C : Pengamatan pada lampu UV 366 nm D : Pengamatan setelah penyemprotan reagen</p>																			

Hasil KLT menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun *Litsea garciae* mengandung senyawa flavonoid yang memberikan noda dengan karakteristik serupa dengan standar kuersetin. Pola noda berwarna kuning yang muncul setelah penyemprotan dengan reagen $AlCl_3$ menegaskan keberadaan gugus hidroksil aromatik yang khas pada flavonoid (11). Keberadaan senyawa ini memperkuat bukti bahwa daun kalangkala merupakan sumber alami metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan. Temuan ini sejalan dengan laporan sebelumnya terhadap genus *Litsea* lainnya (12) yang diketahui mengandung flavonoid dan senyawa fenolik sebagai komponen bioaktif utama yang berkontribusi terhadap aktivitas biologisnya, termasuk efek antiinflamasi dan proteksi seluler terhadap stres oksidatif.

Penetapan kadar flavonoid total dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri berdasarkan kurva baku kuersetin. Hasil kurva kalibrasi menunjukkan hubungan linear antara konsentrasi kuersetin dan

nilai absorbansi dengan koefisien korelasi yang tinggi, menunjukkan validitas metode. Berdasarkan data yang diperoleh, kadar flavonoid total pada ekstrak metanol daun *Litsea garciae* adalah sebesar $4,1682 \pm 0,0011 \mu\text{g/mL}$ atau ekuivalen dengan $8,3364 \pm 0,0023 \text{ mg}$ ekuivalen kuersetin (mg EK/g ekstrak). Persentase flavonoid total terhadap bobot ekstrak tercatat sebesar $0,8336 \pm 0,0002\%$ b/b. Nilai ini menunjukkan bahwa daun kalangkala mengandung jumlah flavonoid yang cukup signifikan, sehingga berpotensi memberikan aktivitas biologis, terutama aktivitas antioksidan, sebagaimana diketahui dari peran flavonoid dalam menetralkan radikal bebas.

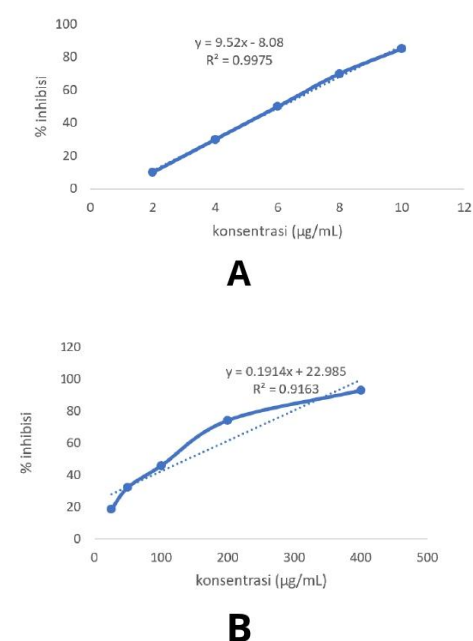


Gambar 1. Kurva baku flavonoid dengan kuersetin sebagai standar

Kandungan flavonoid total yang diperoleh dari ekstrak metanol daun *Litsea garciae* (0,8336% b/b) menunjukkan nilai yang cukup relevan dibandingkan dengan tanaman antioksidan lain yang telah banyak digunakan dalam bidang farmasi. Kadar ini mengindikasikan bahwa pelarut metanol efektif dalam mengekstraksi senyawa polar seperti flavonoid(13). Nilai kadar yang dihasilkan berkorelasi positif terhadap kemampuan antioksidan, di mana semakin tinggi kadar flavonoid maka semakin besar pula kemampuan dalam menetralkan radikal bebas. Flavonoid seperti kuersetin diketahui mampu mendonorkan atom hidrogen untuk menstabilkan radikal bebas DPPH, sehingga semakin besar kandungannya, semakin baik kemampuan ekstrak dalam menghambat oksidasi. Dengan demikian, nilai kadar flavonoid yang diperoleh menjadi indikator penting bagi potensi biomedik daun kalangkala.

Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode penangkapan radikal bebas DPPH dengan kuersetin

sebagai kontrol positif. Berdasarkan hasil pengamatan, kuersetin menunjukkan peningkatan persen inhibisi secara konsisten seiring dengan peningkatan konsentrasi, dengan nilai IC_{50} sebesar 6,101 $\mu\text{g/mL}$ dengan nilai RSD sebesar 1.450%. Sementara itu, ekstrak metanol daun *Litsea garciae* juga menunjukkan pola peningkatan aktivitas antioksidan seiring kenaikan konsentrasi (25–400 $\mu\text{g/mL}$), dengan persen inhibisi tertinggi mencapai 92,87% pada konsentrasi 400 $\mu\text{g/mL}$ dan nilai IC_{50} sebesar 141,144 $\mu\text{g/mL}$ dengan nilai RSD sebesar 2.333%, nilai ini dibawah masih dibawah 5% (14) sehingga memenuhi keberagaman dalam pengukuran sampel. Walaupun aktivitas antioksidan ekstrak masih lebih rendah dibandingkan kuersetin murni, hasil ini menunjukkan kemampuan ekstrak dalam menangkap radikal DPPH secara nyata, yang dapat dikaitkan dengan kandungan flavonoidnya.



Gambar 2. Uji antioksidan

*A: kontrol positif (kuersetin) dan B: ekstrak methanol *L. garciae*

Aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun *Litsea garciae* memiliki kemampuan antioksidan yang nyata meskipun masih lebih rendah dibandingkan standar kuersetin. Nilai IC₅₀ sebesar 141,144 µg/mL menandakan bahwa ekstrak tergolong memiliki aktivitas antioksidan sedang, namun tetap menjanjikan untuk dikembangkan sebagai sumber bahan alami penangkal radikal bebas. Perbedaan aktivitas antara ekstrak dan kuersetin murni dapat disebabkan oleh

kompleksitas matriks ekstrak yang mengandung berbagai senyawa selain flavonoid yang mungkin berinteraksi secara sinergis atau antagonis. Secara biomedik, kemampuan ekstrak dalam menangkap radikal bebas mengindikasikan potensi penggunaannya dalam pencegahan penyakit degeneratif yang diinduksi oleh stres oksidatif. Oleh karena itu, daun *Litsea garciae* dapat dipertimbangkan sebagai kandidat bahan alam untuk penelitian lanjutan dalam bidang farmasi dan kesehatan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun *L. garciae* mengandung senyawa flavonoid dengan aktivitas penangkapan radikal bebas, meskipun masih lebih rendah dibandingkan kuersetin. Dengan demikian, daun kalangkala berpotensi dikembangkan sebagai sumber antioksidan alami yang bermanfaat dalam pencegahan penyakit degeneratif akibat stres oksidatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih terhadap program

SIMBELMAWA tahun 2024.

DAFTAR PUSTAKA

1. Prasanto D, Riyanti E, Gartika M. Uji aktivitas antioksidan ekstrak bawang putih (*Allium sativum*). *ODONTO Dent J.* 2017;4(2).
2. Zalukhu ML, Phyma AR, Pinzon RT. Proses Menua, Stres Oksidatif, dan Peran Anti Oksidan. *Cermin dunia Kedokt.* 2016;43(10):399177.
3. Sari DJE. Pencegahan Penyakit Degeneratif Melalui Pemeriksaan Kesehatan Dalam Upaya Peningkatan Derajat Kesehatan. *Indones J Community Dedication Heal.* 2023;3(02):45–8.
4. Van Harling VN. Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Ekstrak Metanol Kulit Buah dan Biji Buah Delima (*Punica granatum. L.*). *SOSCIED.* 2019;2(2):89–97.
5. Putri YA, Muharini R, Lestari I, Masriani M, Rudiyanisya R, Ola ARB. Profil Kandungan Kimia, Fenolik Total, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Tumbuhan *Litsea firma* (Blume) Hook F. *ALCHEMY J Penelit Kim.* 2024;20(1):38–48.
6. Mahardani OT, Yuanita L. Efek metode pengolahan dan penyimpanan terhadap kadar senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan. *Unesa J Chem.* 2021;10(1):64–78.
7. Yulianingtyas A, Kusmartono B. Optimasi volume pelarut dan waktu maserasi pengambilan flavonoid daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). *J Tek Kim.* 2016;10(2):61–7.
8. Lidiawati D. analisis perbedaan kandungan senyawa flavonoid dalam daun sirih (*Piper betle L.*) pada daerah kabupaten Barru dan Kabupaten Sidrap menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). *J Farm Al-Ghafiqi.* 2025;1(2):13–8.
9. Krisdiyanto NR, Saad M. Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Visibe. *J Farm Medica/Pharmacy Med J.* 2023;6(1):34–42.
10. Cahyono B, Prihatini CS, Suzery M, Bima DN. Penentuan aktivitas antioksidan senyawa kuersetin dan ekstrak lengkuas menggunakan HPLC dan UV-Vis. *Alchemy J Chem.* 2020;8(2):24–32.
11. Arifin B, Ibrahim S. Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *J Zarah.* 2018;6(1):21–9.
12. Saputri R, Susiani EF. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah dan Biji Buah Kalangkala (*Litsea angulata*) asal Kalimantan Selatan. *Borneo J Pharm.* 2018;1(2):81–4.
13. Alfauzi RA, Hartati L, Suhendra D, Rahayu TP, Hidayah N. Ekstraksi senyawa bioaktif kulit jengkol (*Archidendron jiringa*) dengan konsentrasi pelarut metanol berbeda sebagai pakan tambahan ternak ruminansia. *J Ilmu Nutr dan Teknol Pakan.* 2022;20(3):95–103.
14. Destiana LGV, Panggabean AS, Kartika R. Pengembangan metode Rapid Test preparation dalam Penentuan Kadar Inherent Moisture dan Total sulfur dengan metode yang dipergunakan oleh

Jurnal Insan Farmasi Indonesia, 9(1) Mei 2026 (94 - 104)
Nazwa Rahmadina
p-ISSN 2621-3184; e-ISSN: 2621-4032
doi: 10.36387/jifi.v9i1.2953

**ISO (Intertantional Organization
For Standardzation). J At. 2017
Dec;2(1):175–82.**