

SKRINING FITOKIMIA EKSTRAK DAUN GANDARUSA (*Justicia gendarussa* Burm.f.): DETEKSI ALKALOID, FLAVONOID, DAN STEROID

(Screening of Phytochemicals in *Gandarusa* leaf extract (*Justicia gendarussa* Burm.f.):
Detection of Alkaloids, Flavonoids, and Steroids)

Nurul Fadhilatunnisa Ayus, Nurul Kartikasari, Nur Fadilla, Aswiah, Lisnaeni Fahrunnisa,
Sahruni, Sri Wahyuni Basri, Ainiyah Febriana, Andi Nurafiah, Nurhikmah, Fityatun
Usman*, Haryanto, Andi Aliya Meilyana Sari

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar,
Sulawesi Selatan, Indonesia

Email: fityatunusman@unismuh.ac.id

ABSTRACT

Article Info:

Received: 2025-08-02

Accepted: 2025-10-10

Available Online: 2025-12-01

Keywords:

Flavonoids; Gandarusa Leaf;
Justicia gendarussa Burm.f.;
Phytochemicals.

Corresponding Author:

Fityatun Usman
Fakultas Kedokteran dan Ilmu
Kesehatan
Universitas Muhammadiyah
Makassar
Makassar
Sulawesi Selatan
Indonesia
email:
fityatunusman@unismuh.ac.id

Justicia gendarussa Burm.f. (*gandarusa*), a shrub reaching 1.5 meters tall, contains bioactive compounds (flavonoids, alkaloids, steroids, terpenoids, saponins, phenolic compounds, hydrocarbons) with potential antiangiogenic, antioxidant, antibacterial, antifungal, anti-inflammatory, and antirheumatic properties. This study analyzed the phytochemical composition of *gandarusa* leaves from Pangkep through sample preparation, 70% ethanol extraction, stepwise fractionation (*n*-hexane and ethyl acetate), and compound identification via preparative TLC and column chromatography. Extraction yielded 30% efficiency from 200g dried leaves. Phytochemical analysis confirmed alkaloids, steroids, and flavonoids. Preparative TLC showed *Rf* values of 0.47 (green analyte) and 0.41 (yellow analyte). UV-Vis spectrophotometry indicated flavonoid content of 3.66–3.82 mg/L. Thus, *gandarusa* leaves contain bioactive compounds—particularly flavonoids, alkaloids, and steroids—with pharmaceutical development potential.



Copyright © 2020 Journal As-Syifaa Farmasi by Faculty of Pharmacy, Muslim University. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Published by:

Fakultas Farmasi
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI) Makassar, Sulawesi Selatan.

Email:

jurnal.farmasi@umi.ac.id

ABSTRAK

Justicia gendarussa Burm.f. (gandarusa), sejenis semak yang dapat tumbuh hingga 1,5 meter, mengandung senyawa bioaktif (flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid, saponin, senyawa fenolik, hidrokarbon) dengan potensi sifat antiangiogenik, antioksidan, antibakteri, antifungal, antiinflamasi, dan antirematik. Penelitian ini menganalisis komposisi fitokimia daun gandarusa dari Pangkep melalui persiapan sampel, ekstraksi dengan etanol 70%, fraksinasi bertahap (n-heksana dan etil asetat), dan identifikasi senyawa melalui TLC preparatif dan kromatografi kolom. Ekstraksi menghasilkan efisiensi 30% dari 200 g daun kering. Analisis fitokimia mengonfirmasi adanya alkaloid, steroid, dan flavonoid. TLC preparatif menunjukkan nilai Rf 0,47 (analit hijau) dan 0,41 (analit kuning). Spektrofotometri UV-Vis menunjukkan kandungan flavonoid sebesar 3,66–3,82 mg/L. Dengan demikian, daun gandarusa (*Justicia gendarussa* Burm.f.) mengandung senyawa bioaktif terutama flavonoid, alkaloid, dan steroid dengan potensi pengembangan farmasi.

Kata kunci: Daun gandarusa; Fitokimia; Flavonoid; *Justicia gendarussa* Burm.f.

PENDAHULUAN

Tanaman obat merupakan sumber yang kaya akan senyawa alami dengan efek farmakologis yang berbeda. Tidak ada senyawa kimia sintetis yang digunakan dalam penggunaan tanaman obat, tetapi perlu dicatat bahwa setiap tanaman obat memiliki profil fitokimia yang unik.¹ Gandarusa merupakan tanaman obat potensial dengan profil fitokimia yang unik untuk dieksplorasi lebih lanjut. Daunnya telah lama dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi memar, bengkak, sakit pinggang, dan rematik sendi. Pemanfaatan tradisional ini memberikan dugaan bahwa terdapat senyawa aktif bersifat antibakteri pada daun gandarusa. Klaim ini relevan untuk diteliti lebih lanjut mengingat meningkatnya ancaman resistensi antibiotik, sehingga mendorong pencarian agen antibakteri baru yang efektif dari sumber alam.

Penggunaan berbagai spesies tanaman telah dipraktikkan secara tradisional dan diwariskan secara turun-temurun dan tetap dipraktikkan secara luas hingga saat ini, didukung oleh bukti empiris yang panjang serta kepercayaan masyarakat akan khasiatnya. Fenomena ini tercermin dari maraknya praktik pengobatan tradisional atau herbal di kalangan

masyarakat.² Keyakinan ini tercermin dari besarnya nilai pasar herbal di Indonesia yang mencapai Rp14,9 triliun pada tahun 2024, dan diproyeksikan tumbuh hingga Rp19,4 triliun pada 2029, dengan pertumbuhan yang lebih tinggi sebesar 7,5% per tahun. Namun, klaim khasiat tradisional ini harus divalidasi melalui penelitian modern untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif dan mekanisme kerjanya, sehingga dapat mengisi celah antara pengetahuan tradisional dan bukti ilmiah.³

Gandarusa merupakan famili *Acanthaceae* tersebar luas di Asia, termasuk Indonesia, Malaysia, Thailand, dan Sri Lanka, tanaman ini sering dibudidayakan sebagai tanaman pagar. Daunnya telah lama dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi memar, bengkak, nyeri sendi, dan sakit pinggang. Landasan etnofarmakologis tersebut mengindikasikan keberadaan senyawa bioaktif dan menempatkan gandarusa sebagai kandidat potensial untuk dieksplorasi lebih lanjut⁴. Analisis fitokimia daun gandarusa melaporkan adanya friedelin, lupeol, β-sitosterol, dan patriscabin (amin aromatik tersubstitusi) yang diduga berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, dan

antiartritis. Secara tradisional, di Thailand daun ini digunakan untuk alergi, inflamasi, dan demam, sedangkan di India dilaporkan sebagai antifertilitas, meskipun bukti klinisnya masih terbatas.⁴

Gandarusa mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, minyak atsiri, tanin⁵ karotenoid, senyawa fenolik, gula, dan pati yang berperan dalam aktivitas farmakologisnya. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa analisis GC-MS pada fraksi metanol daun gandarusa mengidentifikasi sejumlah senyawa spesifik, dengan justicin sebagai salah satu komponen utamanya.⁶

Secara keseluruhan, gandarusa mengandung berbagai senyawa yang berperan dalam aktivitas farmakologisnya. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengidentifikasi dan mengkarakterisasi senyawa-senyawa lain yang mungkin ada dalam tanaman ini, serta untuk memahami mekanisme kerja senyawa-senyawa tersebut dalam menghasilkan efek terapeutik.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu *beaker glass*, corong pisah, labu ukur, gelas ukur, batang pengaduk, kaca arloji, cawan porselin, pipet tetes, statif dan klem, kertas saring (Whatman No.1), aluminium foil, water bath, dan vial kaca. Untuk keperluan khusus, digunakan timbangan analitik (Mettler Toledo, model AX204), *rotary evaporator* (Buchi, model R-100), dan peralatan kromatografi kolom (silika gel 60, 70-230 mesh). Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu serbuk simplisia daun gandarusa, etanol 96%, metanol, n-heksana, etil asetat, kloroform, aseton, silika gel untuk

kromatografi kolom dan aquades. Ekstrak kental gandarusa diperoleh dari hasil maserasi dan isolasi dalam penelitian ini.

Prosedur Kerja

Preparasi Sampel

Daun gandarusa yang telah disortir kering dicuci bersih untuk menghilangkan kontaminan. Selanjutnya, daun dirajang dan dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 40-50°C hingga mencapai kadar air di bawah 10%. Pemilihan suhu oven ini dilakukan untuk mencegah degradasi senyawa bioaktif potensial seperti flavonoid dan terpenoid yang rentan terhadap paparan panas berlebih dan sinar matahari langsung.⁷ Simplisia kering yang dihasilkan kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan 40 mesh untuk memperoleh serbuk dengan ukuran partikel yang seragam.

Ekstraksi dan Fraksinasi

Ekstraksi senyawa dari serbuk daun gandarusa dilakukan menggunakan metode maserasi dengan etanol 70%. Ekstrak pekat yang dihasilkan kemudian difraksinasi secara bertingkat dengan pelarut n-heksana, etil asetat, dan air untuk memisahkan senyawa berdasarkan kepolarnya. Prosedur fraksinasi ini mengacu pada metode partisi cair-cair yang umum digunakan dalam isolasi senyawa tumbuhan.⁸

Kromatografi Lapis Tipis

Persiapan plat KLT

Pemisahan senyawa dari ekstrak kasar dilakukan menggunakan plat silika berukuran 1 cm x 10 cm sebagai fase diam. Plat disiapkan dengan memberikan garis pada jarak 1 cm dari tepi bawah sebagai titik penotolan dan 0,5 cm dari tepi atas sebagai batas akhir elusi, kemudian diaktivasi pada suhu 100°C selama 15 menit untuk menghilangkan kadar air.⁹

Persiapan Fase Gerak (eluen)

Sebelum pengelusian, eluen dalam bejana KLT dijenuhkan terlebih dahulu selama 60 menit untuk menyamakan tekanan uap. Beberapa sistem eluen yang digunakan meliputi Heksana:Etil Asetat (3:7, 2:3, 1:9), Metanol:Etil Asetat (1:1), dan Metanol 100%. Sampel yang telah dicampur dengan metanol ditotolkan sebanyak 10 kali pada plat KLT menggunakan pipet kapiler, kemudian dikeringanginkan. Bercak kromatografi dideteksi di bawah sinar UV pada λ 254 nm dan λ 366 nm, serta dengan pereaksi spesifik: Dragendorff untuk alkaloid (warna oranye), Lieberman-Burchard untuk steroid (bercak biru kehijauan), dan aluminium klorida 5% untuk flavonoid (bercak kuning).⁹

Kromatografi Kolom

Pemurnian senyawa dari ekstrak daun gandarusa dilakukan menggunakan kromatografi kolom. Sebanyak 1 gram ekstrak kental terlebih dahulu dicampur dengan silika gel untuk pra-adsorpsi sebelum dimuat ke dalam kolom yang telah dipacking dengan silika gel sebagai fase diam. Pemisahan senyawa dilakukan dengan elusi menggunakan sistem pelarut gradien n-heksana:etil asetat (3:1). Fraksi-fraksi yang dihasilkan kemudian dikumpulkan secara terpisah berdasarkan perbedaan pola elusi dan warna untuk analisis lebih lanjut.¹⁰

Kromatografi Lapis Tipis Preparatif

Pemisahan senyawa murni dari fraksi aktif dilakukan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) preparatif. Plat silika gel PF254 diaktifkan terlebih dahulu, kemudian sampel ditotolkan secara linier dan dielusi dengan sistem pelarut n-heksana:etil asetat (1:9). Pita senyawa yang terpisah diidentifikasi

di bawah sinar UV, kemudian bagian silika gel yang mengandung senyawa target dikerok dan dikumpulkan untuk dimurnikan.¹¹

Pengujian Spektrofotometer Uv-Vis

Fraksi sampel dilarutkan dalam etanol hingga konsentrasi 200 ppm. Sebanyak 1 mL larutan ini ditambahkan 1 mL AlCl_3 2% dan 1 mL kalium asetat 120 mM, kemudian diinkubasi selama 60 menit pada suhu kamar. Pembacaan absorbansi dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis pada λ 438 nm. Sebagai banding, dibuat larutan standar kuarsit dengan variasi konsentrasi (2-10 ppm) yang diperlakukan dengan reagen yang sama. Seluruh pengukuran dilakukan dalam tiga replikasi.¹²

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan yang dilakukan menyajikan profil kimia ekstrak daun gandarusa dengan rendemen ekstraksi dan identifikasi senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, steroid, flavonoid, fenol, dan kumarin, yang diperoleh melalui ekstraksi dan penguapan pelarut dari simplisia daun kering. Daun gandarusa dipanen dari wilayah Kecamatan Mandalle, Kabupaten Pangkep pada 28 September 2024. Simplisia dikeringkan hingga kadar air mencapai 8–10 % dan digiling dengan ukuran ayak 40 mesh.

Sebanyak 200 gram serbuk daun diekstraksi, dan setelah proses penguapan pelarut, diperoleh ekstrak kental seberat 60 gram (berat awal cawan porselein: 50 gram; berat akhir: 110 gram), sehingga rendemen ekstraksi mencapai 30%. Rendemen ini tergolong tinggi dan mencerminkan efektivitas metode ekstraksi dan penguapan yang digunakan.

Tabel 1.Rendamen Ekstrak Total

Parameter	Bobot (g)	Rendemen (% , ± SD)
Simplisia kering	200,00	-
Ekstrak etanol 70%	60,13 ± 0,33	30,07 ± 0,17
Fraksi n-heksana	9,12 ± 0,25	15,2 ± 0,4
Fraksi etil asetat	27,48 ± 0,42	45,8 ± 0,7
Fraksi residu polar	23,45 ± 0,38	39,0 ± 0,6

Tabel 2. Hasil Kromatografi Kolom Daun Gandarusa

Warna	Perbandingan Pelarut (n-heksan : etil asetat)	Rentang Vial
	8 : 2 6 : 4 5 : 5 4 : 6 2 : 6	1-3, 9 4-5, 16-18 6-8 10 11-13
	8 : 2	14-15
	6 : 4 5 : 5 4 : 6	16-18 19-20 21-24

Gambar 1. (A): Vial 1-13 berwarna bening; (B): Vial 14-15 berwana hijau pudar; (C): Vial 16-24 berwana hijau pekat.

Hasil analisis kromatografi kolom menunjukkan pengaruh nyata komposisi eluen n-heksana:etil asetat yang menghasilkan 25 fraksi. Berdasarkan analisis KLT analitik terhadap seluruh fraksi, dilakukan pooling menjadi 4 fraksi utama (F1-F4) berdasarkan kemiripan pola spot: F1 (fraksi non-polar): vial 1-8, didominasi senyawa non-polar; F2 (fraksi semi-polar): vial 9-15, menunjukkan spot

fluoresensi intens; F3 (fraksi polar): vial 16-20, pola spot kompleks; F4 (fraksi sangat polar): vial 21-25, spot dengan polaritas tinggi. Hasil ini selaras dengan penelitian yang melaporkan bahwa fraksi etil asetat daun gandarusa mengandung flavonoid aglikon, alkaloid, saponin, tanin, dan steroid, serta menunjukkan aktivitas antinosiseptif rata-rata 82,73%,

menunjukkan potensi bioaktivitas senyawa polar yang terelusi dengan pelarut serupa.⁸

Analisis kromatografi lapis tipis menggunakan silika gel GF254 dengan sistem

Tabel 3. Nilai Rf Kromatografi Lapis Tipis

Golongan Senyawa	Eluen	Deteksi	Rf (rerata ± SD, n=3)	Standar Pembanding
Flavonoid	n-heksana:EA (7:3)	Fluoresensi kuning (366 nm) setelah AlCl ₃	0.47 ± 0.02	Quercetin (Rf 0.45)
Alkaloid	n-heksana:EA (7:3)	Orange (Dragendorff)	0.82 ± 0.03	-
Steroid	n-heksana:EA (7:3)	Biru kehijauan (Liebermann-Burchard)	0.80 ± 0.04	-

Berdasarkan karakteristik fluoresensi dan reaksi dengan pereaksi spesifik pada analisis KLT, profil fitokimia setiap fraksi dapat diinterpretasikan sebagai berikut: Fraksi non-polar (F1) tidak menunjukkan fluoresensi UV pada 254 nm maupun 366 nm, mengindikasikan kandungan senyawa non-polar seperti hidrokarbon dan terpenoid non-polar; Fraksi semi-polar (F2) memunculkan bercak berfluoresensi kuning intens setelah perlakuan AlCl₃ (Rf 0.45-0.49), mengonfirmasi keberadaan flavonoid aglikon dalam jumlah signifikan. Fraksi polar (F3) memberikan reaksi positif dengan pereaksi Liebermann-Burchard yang ditandai warna biru kehijauan (Rf 0.75-0.85), menunjukkan adanya senyawa steroid dan triterpenoid. Sementara itu, fraksi sangat polar (F4) menunjukkan bercak positif dengan pereaksi Dragendorff (Rf 0.80-0.84) yang menghasilkan warna oranye, mengidentifikasi kandungan senyawa alkaloid polar.

Dalam analisis kromatografi lapis tipis (KLT) sampel gandarusa dua noda terdeteksi pada plat TLC, satu berwarna hijau dan satu lagi berwarna kuning. Nilai Rf analit hijau adalah 0,47, sedangkan nilai Rf analit kuning adalah 0,41. Pada penelitian sebelumnya

eluen n-heksana:etil asetat (7:3). Deteksi dilakukan pada λ 254 nm dan 366 nm, serta menggunakan reagen semprot spesifik.

menyatakan bahwa analisis kualitatif ekstrak air tanaman dilakukan dengan kromatografi lapis tipis pada lempeng silika gel GF 254.¹³ Identifikasi senyawa golongan flavonoid, fenolik, saponin dan steroid-terpenoid dilakukan dengan fase gerak n-butanol, asam asetat dan air (3:1:1), sedangkan identifikasi alkaloid dilakukan dengan fase gerak kloroform, etil asetat dan metanol (5:2:2:2). Hasil penelitian menunjukkan adanya kandungan flavonoid, fenol, alkaloid, saponin dan steroid terpenoid dalam ekstrak air tanaman.

Tabel 4. Kuantifikasi Flavonoid Total dengan Spektrofotometri UV-Vis

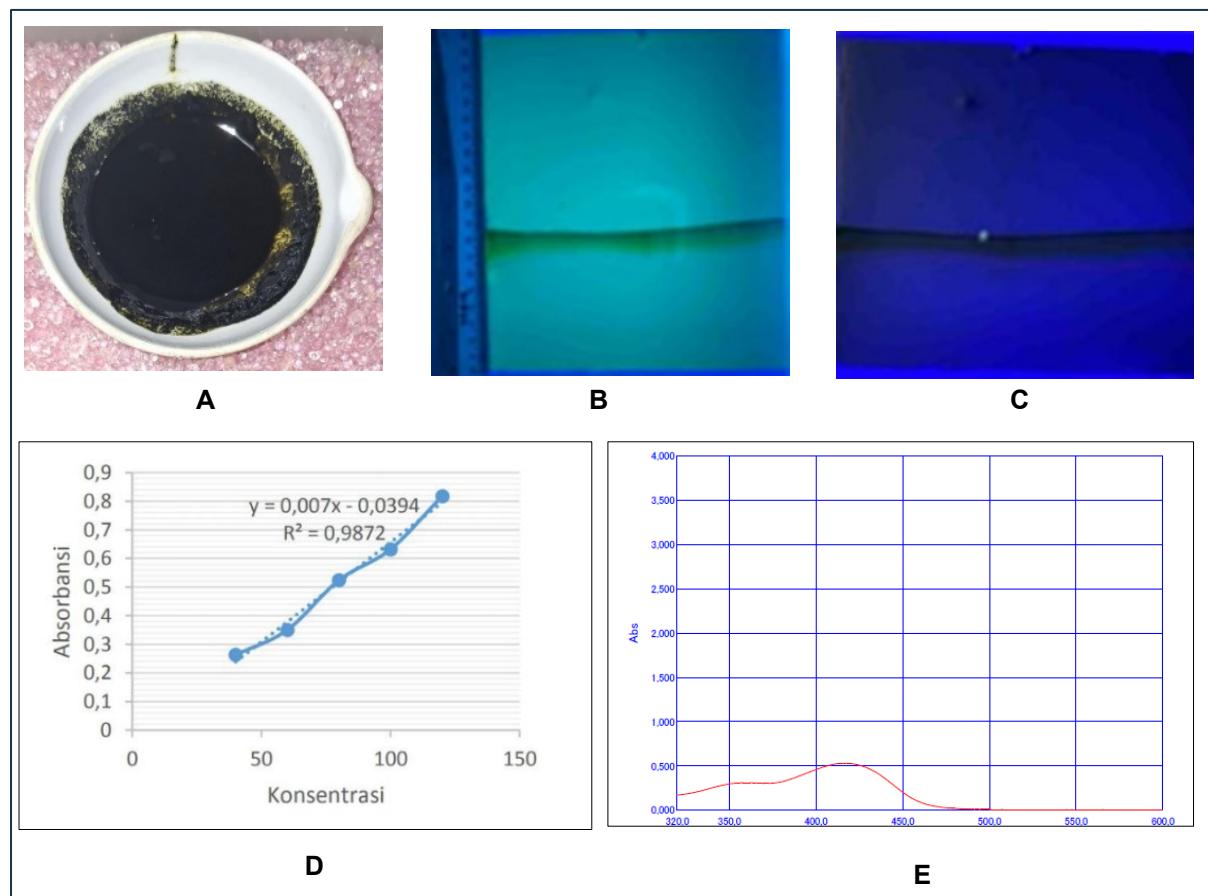
Fraksi	Kadar Flavonoid (mg QE/g ekstrak)
F1	1.25 ± 0.15
F2	8.45 ± 0.32
F3	3.20 ± 0.18
F4	1.80 ± 0.12

Hasil penentuan kadar flavonoid ekstrak daun gandarusa menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada λ 416 nm dengan standar quercetin menunjukkan persamaan regresi linier $y = 10.599x + 0.01140$ ($R^2 = 0.999$) pada rentang konsentrasi 2-10 mg/L. Hasil

kuantifikasi flavonoid total per fraksi dapat dilihat pada tabel 4.

Fraksi F2 menunjukkan kadar flavonoid tertinggi (8.45 ± 0.32 mg QE/g), signifikan lebih tinggi ($p < 0.05$) dibandingkan fraksi lainnya. Sejalan dengan penelitian sebelumnya yang juga menggunakan quersetin sebagai standar,

diperoleh persamaan regresi linier $y = 0,007x - 0,0394$ dengan nilai korelasi (r) 0,99352 dan koefisien determinasi (R^2) 0,9872. Nilai $r > 0,878$ (nilai r tabel) pada kedua penelitian menunjukkan validitas kurva kalibrasi dan hubungan linear yang signifikan antara konsentrasi quersetin dengan absorbansi.¹⁴



Gambar 2. (A): Hasil Ekstraksi Daun Gandarusa; **(B):** Hasil Pengamatan dengan UV 254; **(C):** Hasil Pengamatan dengan UV 366; **(D):** Kurva Baku Quersetin¹⁴; **(E):** Kurva Baku Quersetin.

Hasil penggabungan data dari kromatografi kolom, KLT analitik, dan kuantifikasi UV-Vis berhasil menyajikan profil fitokimia daun gandarusa secara menyeluruh. Profil pemisahan pada kromatografi kolom mengungkapkan sebaran senyawa sesuai tingkat polaritasnya, dengan fraksi semi-polar (F2, vial 9-15) yang terelusi menggunakan sistem pelarut n-heksana:etil asetat (6:4 sampai 2:6). Analisis KLT analitik berhasil memastikan adanya bercak flavonoid ($R_f 0,47$

$\pm 0,02$) pada fraksi tersebut yang ditandai fluoresensi kuning kuat pasca-perlakuan $AlCl_3$. Temuan ini semakin dikuatkan oleh hasil kuantitatif UV-Vis yang mencatat kadar flavonoid tertinggi dalam fraksi F2 ($8,45 \pm 0,32$ mg QE/g), secara signifikan lebih tinggi ($p < 0,05$) dibandingkan fraksi-fraksi lain.

Integrasi seluruh data menunjukkan bahwa fraksi semi-polar (F2) paling dominan mengandung senyawa bioaktif, terutama flavonoid. Pola KLT menunjukkan spot

fluoresensi kuning intens pada Rf 0.45-0.49 setelah penyemprotan AlCl₃, didukung oleh hasil kuantifikasi UV-Vis yang menunjukkan kadar flavonoid tertinggi. Hal ini konsisten dengan pemanfaatan tradisional daun gandarusa untuk pengobatan, dimana flavonoid dikenal memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi.

Hasil penelitian ini memperkuat temuan berbagai studi terdahulu tentang senyawa bioaktif dalam gandarusa. Marliani dkk. (2022) berhasil melakukan optimasi ekstraksi menggunakan berbagai pelarut dan mengonfirmasi bahwa fraksi etil asetat mengandung kadar flavonoid dan fenolik tertinggi. Konsisten dengan temuan tersebut.⁴ Hesturini dkk. (2017) mendemonstrasikan bahwa fraksi etil asetat daun gandarusa memiliki efek antinosiseptif sebesar 82,73% yang dikaitkan dengan kandungan flavonoid dan alkaloid.⁸ Di sisi lain, Wilsya dkk. (2020) mengembangkan sediaan lotion dari ekstrak gandarusa yang terbukti memiliki aktivitas antioksidan nyata.⁵ Yang membedakan penelitian ini dari kajian-kajian sebelumnya yang lebih berfokus pada uji aktivitas biologis atau formulasi adalah kontribusi metodologisnya dalam memetakan karakteristik fraksi secara menyeluruh melalui kombinasi teknik kromatografi kolom, KLT analitik-preparatif, dan analisis kuantitatif UV-Vis, serta penyajian data kuantitatif kadar flavonoid (mg QE/g) setiap fraksi, sehingga menawarkan landasan ilmiah yang lebih kokoh untuk penentuan fraksi aktif dalam pengembangan fitofarmaka.

Fraksi F2 (semi-polar) merupakan fraksi paling prospektif yang mengandung kadar flavonoid tertinggi (8.45 ± 0.32 mg QE/g) dan berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut.

Hasil ini memberikan dasar ilmiah yang kuat untuk seleksi fraksi aktif dalam isolasi senyawa murni dan uji bioaktivitas lanjutan, khususnya uji antibakteri yang relevan dengan pemanfaatan tradisional tanaman gandarusa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa daun gandarusa mengandung senyawa bioaktif golongan alkaloid, steroid, dan flavonoid. Fraksi semi-polar (F2) terbukti paling prospektif dengan kadar flavonoid tertinggi sebesar 8.45 ± 0.32 mg QE/g. Temuan ini mendukung potensi pengembangan fraksi F2 untuk isolasi senyawa murni dan uji bioaktivitas lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fanisah K et al. Identification of the Diversity of Medicinal Plants Used by Batta in North Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 2023; 9(10):7969–7978
2. Tahar M et al. Pemanfaatan Tanaman Obat Tradisional Oleh Masyarakat Polewali Mandar Sulawesi Barat Dan Studi Literatur Aktivitas Farmakologinya. *Jurnal Intelek Insan Cendikia*. 2024; 1(4):307-315
3. Pratama MH, Ardiansari A. Penilaian Saham Dengan Pendekatan Arus Kas Diskonto, Dividen Diskonto, Dan Valuasi Relatif Dalam Strategi Ekspansi. *Bookchapter Manajemen Keuangan*. 2025; 1:94–118
4. Marliani N, Artika IM, Nurcholis W. Optimization Extraction for Total Phenolic, Flavonoid Contents, and Antioxidant Activity with Different Solvents and UPLC-MS/MS Metabolite Profiling of *Justicia Gendarussa* Burm.f. *Chiang Mai University Journal of Natural Sciences*; 21(3). DOI: 10.12982/CMUJNS.2022.046
5. Wilsya M, Hardiansyah SC, Sari DP. Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Lotion Ekstrak Daun Gandarusa (*Justicia Gendarussa* Burm f.). *Jurnal Kesehatan : Jurnal Ilmiah Multi Sciences*. 2020; 10(02):105–115
6. Sarvananda L, Abed SSA, Rohini J, Sathyamurthy B. Molecular Identification of

- The Medicinal Plant *Justicia Gendarussa* Using MatK Gene. *EJPMR*. 2016; 3(1):259–266
7. Warnis M, Angelina E. Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Sambung Nyawa (*Gynura Procumbens L.*) Dari Simplisia Dengan Metode Pengeringan Yang Berbeda. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*. 2022; 3(3):88–94
8. Hesturini RJ, Herowati R, Widodo GP. Aktivitas Anti-Inflamasi Fraksi-Fraksi Ekstrak Etanol Daun Gandarussa (*Justicia Gendarussa* Burm. F) Pada Tikus Putih. *JURNAL PHARMA BHAKTA*. 2022; 2(1):27–35
9. Lintang RAJ, Losung F, Menajang FIS, Sumilat DA. Optimasi Komposisi Eluen Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Untuk Pemisahan Kandungan Ekstrak Etanol Spons Dan Ascidia. *Jurnal Ilmiah PLATAK*. 2024; 12(2):132–138
10. Nittyar AR, Hafiludin. Total Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol *Gracilaria* Sp. Hasil Pemisahan Kromatografi Kolom. *J Mar Res*. 2025; 14(1):18–30
11. Herwin H, Baits M, Ririn R, Nurung AH. Analisis Komponen Kimia Aktif Isolat Daun *Colocasia Esculenta* L. IDTK01 Secara Spektrofotometer Infra Merah. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*. 2021; 13(1):7–11
12. Suhaenah A, Pratama M, Amir AHW. Penetapan Kadar Flavonoid Fraksi Etil Asetat Daun Karet Kebo (*Ficus Elastica*) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*. 2021; 13(1):48–54
13. Widodo A, Khumaidi A, A. Lasongke PF. Toksisitas Ekstrak Etanol Dan Ekstrak Air Dari Daun Jotang Kuda (*Synedrella Nodiflora* (L.) Gaertn.), Daun Gandarusa (*Justicia Gendarussa* Burm.F.), Dan Daun Pulutan (*Urena Lobata* L.) Dengan Brine Shrimp Lethality Test. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)* (e-Journal). 2019; 5(2):198–205
14. Kumalasari E, Agustina D, Ariani N. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bawang Dayak (*Eleutherine Palmifolia* Merr.) Terhadap *Escherichia Coli*. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*. 2020; 3(1):75–84