

EKSTRAKSI DAN SKRINING FITOKIMIA EKSTRAK ETANOL DAUN *Zinnia elegans* Jacq. SEBAGAI DASAR PENGEMBANGAN AGEN ANTIINFLAMASI ALAMI

Cynthia Christin Tomusu^{1,*}, Samriani¹, Aldakia¹, Harianto¹, Sukarti¹

¹Program Studi Kimia, Fakultas Sains, Universitas Cokroaminoto Palopo, Palopo, Indonesia

Email korespondensi: cynthiatomusu1@gmail.com

Abstrak

Inflamasi kronis yang tidak terkontrol berkontribusi terhadap berbagai penyakit degeneratif, sementara penggunaan obat antiinflamasi nonsteroid (OAINS) jangka panjang berisiko menimbulkan efek samping gastrointestinal, ginjal, dan kardiovaskular, sehingga mendorong pencarian agen antiinflamasi alternatif berbasis bahan alam. *Zinnia elegans* Jacq. (kembang ratna), tanaman famili Asteraceae yang secara etnobotani telah dimanfaatkan sebagai obat tradisional, masih terbatas kajian fitokimianya sebagai kandidat antiinflamasi pada bagian daun. Penelitian ini bertujuan memperoleh ekstrak etanol daun *Z. elegans* melalui metode maserasi serta mengidentifikasi golongan metabolit sekunder di dalamnya melalui skrining fitokimia, sebagai data dasar sebelum pengujian aktivitas antiinflamasi secara in vitro. Simplisia daun diekstraksi menggunakan etanol 96% dengan metode maserasi (1:10 b/v, 3 hari, penggantian pelarut setiap 24 jam), lalu dipekatkan dengan rotary evaporator. Skrining fitokimia dilakukan secara kualitatif menggunakan reagen spesifik untuk alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid/triterpenoid, dan fenol. Hasil menunjukkan rendemen ekstrak sebesar 18,70% (1,87 gram dari 10 gram simplisia), berupa ekstrak kental hijau tua kecoklatan berbau khas, dengan hasil skrining fitokimia positif untuk alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, dan fenol, sedangkan steroid tidak terdeteksi. Sebagai simpulan, kehadiran flavonoid, tanin, dan saponin secara fitokimia mendukung potensi ekstrak daun *Z. elegans* sebagai agen antiinflamasi alami karena golongan senyawa ini dilaporkan mampu menstabilkan struktur protein dan menghambat jalur mediator inflamasi, sehingga temuan ini menjadi dasar ilmiah bagi pengujian aktivitas antiinflamasi ekstrak secara in vitro melalui metode penghambatan denaturasi protein pada tahap penelitian selanjutnya.

Kata kunci: antiinflamasi; ekstrak etanol; maserasi; skrining fitokimia; *Zinnia elegans*

Abstract

Uncontrolled chronic inflammation contributes to various degenerative diseases, while long-term use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) risks gastrointestinal, renal, and cardiovascular side effects, driving the search for safer, natural-based alternatives. Zinnia elegans Jacq. (kembang ratna), an Asteraceae plant long used ethnobotanically as traditional medicine, has limited phytochemical studies on its leaves as an anti-inflammatory candidate. This study aimed to obtain an ethanol extract of Z. elegans leaves and identify its secondary metabolite groups through phytochemical screening as baseline data for future in vitro anti-inflammatory testing. Leaf simplisia was macerated in 96% ethanol (1:10 w/v, 3 days, solvent replaced every 24 hours) and concentrated by rotary evaporation. Qualitative screening used specific reagents for alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, steroids/triterpenoids, and phenols. The extraction yielded 18.70% (1.87 g from 10 g simplisia) of a dark brownish-green viscous extract with a characteristic odor, and phytochemical screening tested positive for alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, triterpenoids, and phenols, but negative for steroids. In conclusion, the presence of flavonoids, tannins, and saponins supports the extract's potential as a natural anti-inflammatory agent by stabilizing protein structure and inhibiting inflammatory mediator pathways, thereby providing a scientific basis for subsequent in vitro anti-inflammatory testing via the protein denaturation inhibition method.

Keywords: anti-inflammatory; ethanol extract; maceration; phytochemical screening; *Zinnia elegans*

PENDAHULUAN

Inflamasi merupakan respons biologis kompleks dari sistem imun tubuh terhadap rangsangan fisiologis maupun patologis, termasuk infeksi mikroorganisme, trauma fisik, paparan zat toksik, dan gangguan autoimun [1]. Meskipun berfungsi sebagai mekanisme pertahanan untuk menjaga homeostasis, inflamasi yang berlangsung kronis dan tidak terkontrol berkontribusi terhadap berbagai penyakit degeneratif seperti artritis reumatoid, aterosklerosis, diabetes melitus tipe 2, dan penyakit kardiovaskular. Proses ini dimediasi oleh berbagai senyawa kimia, antara lain histamin, bradikinin, prostaglandin, serta sitokin proinflamasi seperti IL-1 β , IL-6, dan TNF- α [2]. Salah satu mekanisme penting dalam proses inflamasi adalah denaturasi protein, yaitu perubahan struktur konformasi protein yang menyebabkan hilangnya fungsi biologisnya sehingga memicu respons imun dan

memperburuk peradangan. Kerusakan sel selama inflamasi merangsang pelepasan enzim lisosom dan asam arakidonat, yang selanjutnya dimetabolisme melalui jalur siklooksigenase (COX) menjadi prostaglandin. Oleh karena itu, penghambatan denaturasi protein menjadi salah satu pendekatan penting dalam skrining awal senyawa antiinflamasi berbasis bahan alam [3], [4]. Penanganan inflamasi secara klinis umumnya menggunakan obat antiinflamasi nonsteroid (OAINS) seperti ibuprofen, diklofenak, dan aspirin. Meskipun efektif melalui penghambatan enzim COX-1 dan COX-2, penggunaan OAINS jangka panjang berisiko menimbulkan efek samping serius berupa ulkus gastrointestinal, gangguan fungsi ginjal, dan peningkatan risiko kardiovaskular [5]. Kondisi ini mendorong eksplorasi agen antiinflamasi alternatif yang lebih aman dari bahan alam. Indonesia sebagai

negara megabiodiversitas memiliki sekitar 20.000 spesies tumbuhan berbunga atau 25% dari total spesies tumbuhan berbunga dunia (terbesar ketujuh), dengan 40% di antaranya bersifat endemik [6], serta sekitar 1.260 spesies yang secara pasti diketahui berkhasiat sebagai tanaman obat [7], dengan metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan fenolik yang berperan luas sebagai senyawa bioaktif pertahanan pada tumbuhan [8], sebagaimana telah dilaporkan pada berbagai tumbuhan obat Indonesia yang berpotensi sebagai antiinflamasi [9], dan yang secara farmakologis telah terbukti memiliki aktivitas antiinflamasi melalui penghambatan enzim siklooksigenase (COX) dan lipoksigenase (LOX) serta jalur NF- κ B [10].

Zinnia elegans Jacq. (kembang ratna) adalah tumbuhan famili Asteraceae asal Meksiko yang di Indonesia banyak dibudidayakan sebagai tanaman hias. Secara etnobotani, *Zinnia* telah lama dimanfaatkan di beberapa wilayah Amerika Utara sebagai tanaman obat anodin (peredai nyeri) dan emenagog (pelancar haid) [11]. Secara fitokimia, ekstrak alkohol dari seluruh bagian tanaman maupun daun *Z. elegans* telah dilaporkan mengandung saponin, flavonoid, polifenol, steroid, dan glikosida [12], sedangkan analisis HR LC-MS dan NMR yang dilakukan Burlec et al. [12] sendiri terhadap ekstrak metanol bunganya berhasil mengidentifikasi lebih dari 50 senyawa, terutama golongan asam klorogenat serta flavonoid glikosida dari kaempferol, kuersetin, dan apigenin, di samping satu alkaloid guanidina (asam plantagoganadinat) yang untuk pertama kalinya dilaporkan pada spesies ini. Meskipun demikian, kajian fitokimia yang secara khusus menasar daun *Z. elegans* sebagai dasar pengembangan agen antiinflamasi belum banyak dilaporkan.

Sebagai tahap awal sebelum pengujian aktivitas farmakologis, karakterisasi hasil ekstraksi dan skrining fitokimia menjadi penting untuk memastikan golongan metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak, sekaligus memberikan dasar ilmiah bagi prediksi mekanisme aktivitas yang akan diuji. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh ekstrak etanol daun *Z. elegans* melalui metode maserasi serta mengidentifikasi golongan metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya melalui skrining fitokimia, sebagai data dasar sebelum pengujian aktivitas antiinflamasi secara *in vitro*. Artikel ini melaporkan hasil ekstraksi etanol daun *Z. elegans* dengan metode maserasi serta profil skrining fitokimianya, sebagai landasan bagi penelitian lanjutan mengenai aktivitas antiinflamasinya melalui metode penghambatan denaturasi protein secara *in vitro*.

METODE PENELITIAN

Jenis, Waktu, dan Tempat Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang dilaksanakan pada tanggal 8–29 Juni 2026 di Laboratorium Kimia Bahan Alam, Fakultas Sains, Universitas Cokroaminoto Palopo. Tahapan yang dilaporkan dalam artikel ini meliputi penyiapan simplisia, ekstraksi dengan metode maserasi, dan skrining fitokimia ekstrak.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi oven pengering, blender/grinder, timbangan analitik (ketelitian 0,001 gram), erlenmeyer (macerator) 250 mL, kertas saring Whatman No. 1, rotary evaporator, tabung reaksi bertutup beserta rak, corong dan statif, gelas ukur, batang pengaduk, serta wadah bertutup kedap cahaya. Bahan yang digunakan meliputi daun *Zinnia elegans* Jacq. segar, etanol 96% *pro analysis*, serta reagen skrining fitokimia, yaitu reagen Mayer dan Dragendorff (uji alkaloid), serbuk magnesium (Mg) dan HCl pekat (uji flavonoid), FeCl₃ 1% (uji tanin dan fenol), serta H₂SO₄ pekat dan anhidrida asetat (uji steroid dan triterpenoid).

Penyiapan Simplisia

Daun *Z. elegans* segar dan sehat dikumpulkan sebanyak 50–75 gram pada pagi hari (pukul 07.00–09.00 WIB) untuk memperoleh kadar metabolit sekunder yang optimum, menggunakan daun dewasa (daun ke-3 hingga ke-5 dari ujung cabang) yang berwarna hijau segar dan bebas hama. Pemilihan daun dewasa pada posisi tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa daun ini telah mengalami perkembangan fisiologis yang matang sehingga akumulasi metabolit sekundernya lebih optimal dan stabil dibandingkan daun muda (pucuk) yang metabolismenya masih terfokus pada pertumbuhan, maupun daun tua yang berisiko mengalami degradasi senyawa akibat proses senesens. Kriteria warna hijau segar dan bebas hama diterapkan untuk menghindari daun yang mengalami kerusakan jaringan atau infeksi, yang berpotensi menurunkan kualitas dan kandungan metabolit sekunder simplisia yang dihasilkan. Setelah sortasi basah dan pencucian dengan air mengalir serta aquadest, daun dikeringkan pada suhu 40–50°C selama 2–3 hari (suhu tidak melebihi 60°C untuk mencegah kerusakan senyawa termolabil seperti flavonoid). Daun kering kemudian digiling dan diayak dengan ayakan mesh 40–60 hingga diperoleh serbuk simplisia sebanyak 10 gram, yang disimpan dalam wadah kedap udara dan cahaya hingga digunakan untuk ekstraksi.

Ekstraksi dengan Metode Maserasi

Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan simplisia terhadap pelarut 1:10 (b/v) pada setiap siklus maserasi. Sebanyak 10 gram serbuk simplisia daun *Z. elegans* direndam dengan 100 mL etanol 96% dalam wadah tertutup rapat, kemudian dimaserasi pada suhu kamar (25–30°C) dengan pengadukan sesekali. Maserasi dilakukan selama 3 hari (72 jam) dengan penggantian pelarut setiap 24 jam (remaserasi); pada setiap penggantian, campuran disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 1 untuk memisahkan filtrat, kemudian residu simplisia direndam kembali dengan 100 mL etanol 96% yang baru. Prosedur ini diulang sebanyak tiga kali sehingga total volume pelarut yang digunakan selama tiga hari maserasi adalah 300 mL. Filtrat yang diperoleh dari ketiga tahap penyaringan tersebut digabungkan (filtrat gabungan), kemudian dipekatkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental. Nilai rendemen ekstrak dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{(\text{Bobot Ekstrak Kental (gram)})}{\text{Bobot Simplisia Awal (gram)}} \times 100\%$$

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi golongan metabolit sekunder dalam ekstrak. Sebanyak 50 mg ekstrak kental dilarutkan dalam 5 mL etanol 96% sebagai larutan stok, yang selanjutnya digunakan pada pengujian berikut:

- Uji Alkaloid: penambahan reagen Mayer dan Dragendroff; hasil positif ditunjukkan endapan putih hingga kuning (Mayer) atau merah hingga jingga (Dragendroff).
 - Uji Flavonoid: penambahan serbuk magnesium (Mg) dan HCl pekat; hasil positif ditunjukkan warna merah, jingga, atau kuning jingga dalam 1–2 menit.
 - Uji Tanin: penambahan 2–3 tetes FeCl_3 1%; hasil positif ditunjukkan warna biru kehitaman (tanin terhidrolisis) atau hijau kehitaman (tanin terkondensasi).
 - Uji Saponin: penambahan 10 mL air panas (70–80°C) lalu dikocok kuat; hasil positif ditunjukkan busa stabil ≥ 3 cm yang bertahan ≥ 10 menit.
 - Uji Steroid dan Triterpenoid (Liebermann-Burchard): penambahan anhidrida asetat dan H_2SO_4 pekat tanpa dikocok; hasil positif steroid ditunjukkan warna hijau/biru, triterpenoid ditunjukkan warna merah/ungu.
 - Uji Fenol: penambahan 2–3 tetes FeCl_3 1%; hasil positif ditunjukkan warna hijau, biru, atau ungu.
- Pengujian dilakukan dengan memperhatikan aspek keselamatan kerja, mengingat HCl pekat dan H_2SO_4 pekat bersifat korosif sehingga memerlukan sarung tangan dan kacamata pelindung, serta penambahan

H_2SO_4 pekat pada uji Liebermann-Burchard dilakukan tanpa pengocokan untuk menghindari reaksi eksotermis berlebihan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penyiapan Simplisia dan Ekstraksi

Daun *Z. elegans* yang digunakan diperoleh dari tanaman yang dibudidayakan di lingkungan kampus Universitas Cokroaminoto Palopo. Serbuk simplisia yang diperoleh berwarna hijau kecoklatan dengan bau khas daun segar yang telah mengering. Pemilihan metode maserasi didasarkan pada keunggulannya dalam mengekstraksi senyawa termolabil seperti flavonoid tanpa menyebabkan kerusakan akibat panas, sedangkan etanol 96% dipilih karena kemampuannya menarik senyawa dari berbagai tingkat kepolaran, mulai dari tanin dan saponin (polar) hingga flavonoid dan fenolik (semipolar), serta relatif aman dan mudah diuapkan pada proses pemekatan.

Proses maserasi dengan penggantian pelarut setiap 24 jam selama 3 hari menggunakan total 300 mL etanol 96% (3×100 mL) menghasilkan filtrat gabungan sebanyak 175 mL, atau setara dengan sekitar 58,3% dari volume total pelarut yang digunakan. Hasil penguapan filtrat gabungan tersebut menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C menghasilkan ekstrak kental berwarna hijau tua kecoklatan dengan konsistensi semisolid dan bau khas. Karakteristik ekstrak dan nilai rendemen yang diperoleh disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik dan Rendemen Ekstrak Etanol Daun *Zinnia elegans* Jacq.

Parameter	Hasil	Satuan	Keterangan
Bobot simplisia awal	10,00	gram	Serbuk kering
Volume pelarut total (3 hari maserasi)	300	mL	3 hari $\times$ 100 mL
Volume filtrat gabungan	175	mL	$\pm 58,3\%$ dari volume pelarut total
Bobot ekstrak kental	1,87	gram	-
Rendemen ekstrak	18,70	%	Cukup baik
Warna ekstrak	Hijau tua kecoklatan	-	-
Konsistensi	Kental (semisolid)	-	-
Bau	Khas daun <i>Zinnia</i>	-	-

Rendemen dihitung sebagai perbandingan bobot ekstrak yang diperoleh terhadap bobot simplisia awal [13]. Nilai rendemen ekstrak sebesar 18,70% yang diperoleh tergolong cukup baik untuk metode maserasi, mengindikasikan banyaknya senyawa metabolit sekunder yang berhasil terekstraksi dari simplisia daun *Z. elegans* dan mendukung potensinya sebagai sumber senyawa bioaktif. Warna ekstrak yang hijau tua kecoklatan mengindikasikan adanya kandungan klorofil, flavonoid, dan senyawa fenolik dalam jumlah yang cukup signifikan.

Perbandingan volume filtrat gabungan terhadap volume pelarut awal yang digunakan penting untuk diketahui guna mengevaluasi efisiensi proses maserasi serta memastikan bahwa penurunan volume yang terjadi murni disebabkan oleh faktor teknis ekstraksi (penyerapan dan penguapan pelarut), bukan oleh kesalahan prosedural yang dapat memengaruhi keterulangan (reprodusibilitas) hasil ekstraksi pada

penelitian selanjutnya. Volume filtrat gabungan yang diperoleh (175 mL) lebih rendah dibandingkan volume total pelarut yang digunakan selama tiga siklus maserasi (300 mL), dengan selisih sebesar 125 mL (41,7%). Fenomena kehilangan volume ini umum terjadi pada metode maserasi, terutama yang dilakukan secara bertahap dengan penggantian pelarut (remaserasi), dan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: (1) sebagian pelarut terserap dan tertahan di dalam pori-pori serbuk simplisia yang bersifat higroskopis; (2) sebagian pelarut tertahan pada residu simplisia saat proses penyaringan menggunakan kertas saring Whatman No. 1; serta (3) kemungkinan penguapan etanol dalam jumlah kecil selama proses perendaman dan penyaringan, mengingat etanol 96% bersifat volatil. Meskipun demikian, selisih volume tersebut tidak memengaruhi validitas nilai rendemen ekstrak, karena rendemen dihitung berdasarkan bobot ekstrak kental terhadap

bobot simplisia awal setelah seluruh filtrat gabungan dipekatkan menggunakan rotary evaporator, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Hasil Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi golongan metabolit sekunder dalam ekstrak etanol daun *Z. elegans*. Hasil skrining fitokimia secara lengkap disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun *Zinnia elegans Jacq.*

Golongan Metabolit Sekunder	Hasil Pengujian	Keterangan
Alkaloid	Endapan putih (Mayer); endapan jingga (Dragendroff)	Positif (+)
Flavonoid	Warna merah jingga setelah penambahan serbuk Mg dan HCl pekat	Positif (+)
Tanin	Warna hijau kehitaman dengan FeCl ₃ 1%	Positif (+)
Saponin	Busa stabil ≥ 3 cm selama >10 menit	Positif (+)
Steroid	Tidak terbentuk warna hijau/biru dengan uji Liebermann-Burchard	Negatif (–)
Triterpenoid	Warna oranye kemerahan (merah bata) dengan uji Liebermann-Burchard	Positif (+)
Fenol	Warna hijau kebiruan dengan FeCl ₃ 1%	Positif (+)

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *Z. elegans* mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, dan fenol, sedangkan steroid tidak terdeteksi pada pengujian ini. Reaksi Liebermann-Burchard pada uji steroid dan triterpenoid menghasilkan warna oranye kemerahan (merah bata), yang sesuai dengan kriteria positif golongan triterpenoid, namun tidak menunjukkan warna hijau/biru yang menjadi penciri golongan steroid. Temuan alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, dan fenol ini sejalan dengan kajian fitokimia sebelumnya pada ekstrak alkohol tumbuhan/daun *Z. elegans* yang juga melaporkan keberadaan saponin, flavonoid, polifenol, dan glikosida, termasuk steroid [12]. Perlu dicatat bahwa laporan steroid tersebut berasal dari kajian ekstrak alkohol seluruh bagian tanaman atau daun pada penelitian-penelitian terdahulu, bukan dari analisis ekstrak metanol bunga yang dilakukan Burlec et al. [12] sendiri, yang melalui HR LC-MS dan NMR justru mengidentifikasi asam-asam klorogenat, flavonoid glikosida (kaempferol, kuersetin, apigenin), dan alkaloid guanidina sebagai konstituen utamanya, tanpa melaporkan golongan steroid. Tidak terdeteksinya steroid pada ekstrak etanol daun dalam penelitian ini karenanya konsisten dengan profil tersebut, meskipun perbedaan bagian tanaman (daun vs. bunga) dan kepolaran pelarut (etanol 96% vs. metanol) tetap dapat memengaruhi profil metabolit sekunder yang terekstraksi.

Keberadaan flavonoid dalam ekstrak merupakan temuan yang relevan dalam konteks pengembangan agen antiinflamasi. Flavonoid dilaporkan mampu menghambat enzim siklooksigenase (COX) dan lipoksigenase (LOX), menekan produksi sitokin proinflamasi melalui penghambatan jalur NF- κ B, serta menstabilkan membran sel dan struktur protein sehingga berpotensi menghambat proses denaturasi [10]. Tanin, flavonoid, dan senyawa steroid/triterpenoid yang terdeteksi diketahui memiliki gugus hidroksil dan ikatan rangkap terkonjugasi yang dapat berikatan dengan residu asam amino pada protein, sehingga menstabilkan struktur protein dan berpotensi menghambat denaturasi protein sebagai salah satu mekanisme antiinflamasi [4], sementara

senyawa fenolik secara umum turut berperan sebagai penangkap radikal bebas [8]. Kehadiran berbagai golongan metabolit sekunder tersebut secara fitokimia mendukung potensi ekstrak daun *Z. elegans* sebagai kandidat agen antiinflamasi alami, dan menjadi dasar ilmiah bagi pengujian aktivitas antiinflamasi secara in vitro melalui metode penghambatan denaturasi protein pada tahap penelitian selanjutnya.

KESIMPULAN

Ekstraksi daun *Zinnia elegans Jacq.* dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% (1:10 b/v, selama 3 hari dengan penggantian pelarut setiap 24 jam) menghasilkan filtrat gabungan sebanyak 175 mL dari total 300 mL pelarut yang digunakan, serta ekstrak kental dengan rendemen sebesar 18,70%. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mengandung golongan metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, dan fenol, sedangkan steroid tidak terdeteksi. Profil fitokimia ini secara ilmiah mendukung potensi ekstrak etanol daun *Z. elegans* sebagai kandidat sumber senyawa antiinflamasi alami, sehingga relevan untuk dilanjutkan pada tahap pengujian aktivitas antiinflamasi secara in vitro menggunakan metode penghambatan denaturasi protein.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pengelola dan staf Laboratorium Kimia Bahan Alam, Fakultas Sains, Universitas Cokroaminoto Palopo, atas dukungan fasilitas dan sarana laboratorium selama pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Emelda, R. Nugraeni, and K. Damayanti, "Eksplorasi Tanaman Herbal Indonesia sebagai Anti Inflamasi," *INPHARNMED Journal (Indonesian Pharmacy and Natural Medicine Journal)*, vol. 6, no. 2, pp. 58–64, 2022.
- [2] J.-L. Wautier and M.-P. Wautier, "Pro- and anti-inflammatory prostaglandins and cytokines in humans: A mini review," *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 24, no. 11, p. 9647, 2023.
- [3] Sukmawati, A. Wati, and A. Muflihunna, "Uji

- aktivitas ekstrak kombinasi rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dan kurma (*Phoenix dactylifera* L) sebagai antiinflamasi secara in vitro," *Window of Health: Jurnal Kesehatan*, vol. 5, no. 4, pp. 735–744, 2022.
- [4] F. Fadlilaturrahmah, J. Amilia, Y. Sukmawaty, and N. Wathan, "Identifikasi Fitokimia dan Uji Aktivitas Antiinflamasi In Vitro Fraksi n-Heksana Kapur Naga (*Calophyllum soulattri* Burm F) dengan Metode Uji Penghambatan Denaturasi Protein Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis," *Jurnal Pharmascience*, vol. 9, no. 2, pp. 355–367, 2022.
- [5] I. Ghlichloo and V. Gerriets, "Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs (NSAIDs)," in *StatPearls [Internet]*. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing, 2023.
- [6] C. Kusmana and A. Hikmat, "Keanekaragaman hayati flora di Indonesia," *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, vol. 5, no. 2, pp. 187–198, 2015.
- [7] E. A. M. Zuhud and Haryanto, *Pelestarian Pemanfaatan Keanekaragaman Tumbuhan Obat Hutan Tropika Indonesia*. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB, 1994.
- [8] J. M. Al-Khayri et al., "Plant secondary metabolites: The weapons for biotic stress management," *Metabolites*, vol. 13, no. 6, p. 716, 2023.
- [9] S. A. Mutiara, E. Damayanti, M. F. Wardhana, and A. Sukohar, "Potensi beberapa tumbuhan sebagai anti inflamasi di Indonesia," *Medula*, vol. 14, no. 5, pp. 923–929, 2024.
- [10] A. N. Panche, A. D. Diwan, and S. R. Chandra, "Flavonoids: An overview," *Journal of Nutritional Science*, vol. 5, p. e47, 2016.
- [11] A. A.-R. Gomaa et al., "Metabolomic profiling and anti-infective potential of *Zinnia elegans* and *Gazania rigens* (Family Asteraceae)," *Natural Product Research*, vol. 34, no. 18, pp. 2612–2615, 2020.
- [12] A. F. Burlec et al., "Chemical profile and antioxidant activity of *Zinnia elegans* Jacq. fractions," *Molecules*, vol. 24, no. 16, p. 2934, 2019.
- [13] Depkes RI, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000.