

EVALUASI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAN METANOL DAUN CHROMOLAENA ODORATA MENGGUNAKAN METODE DPPH

EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ETHANOL AND METHANOL EXTRACTS OF CHROMOLAENA ODORATA LEAVES USING THE DPPH METHOD

Elly Mulyani^{1*}, Herlina¹, Dewi Winni Fauziah², Karina Primatyas Ningrum³

¹Program studi D3 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

²Program studi S1 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

³Prodi S-1 Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Bengkulu

*Email Korespondensi: mulyanielly17@gmail.com

ABSTRACT

*Free radicals can cause cellular damage; therefore, antioxidant compounds are required to neutralize them. Siam weed (*Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Rob) is known to contain secondary metabolites that potentially act as natural antioxidants. This study aimed to determine the antioxidant activity of 96% ethanol and methanol extracts of *Chromolaena odorata* leaves using the DPPH method and to compare their IC_{50} values. Extraction was carried out by maceration using 96% ethanol and methanol as solvents. Antioxidant activity was evaluated using the DPPH method at various concentrations, and absorbance was measured using a UV-Vis spectrophotometer at 517 nm. The obtained data were used to calculate the percentage of inhibition and determine the IC_{50} values through linear regression analysis. The results showed that increasing extract concentration led to an increase in the percentage of radical inhibition. The IC_{50} value of the ethanol extract was 64.91 ppm, while the methanol extract showed an IC_{50} value of 65.83 ppm. Both extracts were categorized as strong antioxidants. Statistical analysis indicated a significant difference between the two solvents ($p < 0.05$). In conclusion, *Chromolaena odorata* leaf extract possesses strong antioxidant activity, with the ethanol extract exhibiting slightly higher activity compared to the methanol extract.*

*Keywords: antioxidant, DPPH, *Chromolaena odorata*, IC_{50} , siam weed*

ABSTRAK

Radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan sel sehingga diperlukan senyawa antioksidan untuk menetralkannya. Tanaman kirinyuh (*Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Rob) diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% dan metanol daun kirinyuh menggunakan metode DPPH serta membandingkan nilai IC_{50} dari kedua pelarut tersebut. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dan metanol. Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode DPPH pada beberapa variasi konsentrasi, kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Data yang diperoleh digunakan untuk menghitung persentase inhibisi dan menentukan nilai IC_{50} melalui persamaan regresi linear. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak

menyebabkan peningkatan persentase inhibisi radikal bebas. Nilai IC₅₀ ekstrak etanol diperoleh sebesar 64,91 ppm, sedangkan ekstrak metanol sebesar 65,83 ppm. Kedua ekstrak termasuk dalam kategori antioksidan kuat. Hasil analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kedua pelarut ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun kirinyuh memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, dengan ekstrak etanol menunjukkan aktivitas yang sedikit lebih tinggi dibandingkan ekstrak metanol.

Kata Kunci: Antioksidan, DPPH, *Chromolaena odorata*, IC₅₀, daun kirinyuh.

PENDAHULUAN

Paparan radiasi ultraviolet (UV) dari sinar matahari merupakan salah satu faktor utama yang dapat menyebabkan kerusakan kulit, seperti penuaan dini, hiperpigmentasi, hingga peningkatan risiko kanker kulit. Radiasi UV, khususnya UV-A (320–400 nm) dan UV-B (290–320 nm), dapat menembus lapisan kulit dan memicu pembentukan radikal bebas yang menyebabkan stres oksidatif pada sel kulit (Saewan and Jimtaisong 2015). Radikal bebas yang terbentuk dapat merusak struktur biomolekul penting seperti lipid, protein, dan DNA sehingga mengganggu fungsi sel serta mempercepat proses penuaan kulit.

Salah satu pendekatan untuk mengurangi dampak negatif radiasi UV adalah dengan menggunakan senyawa antioksidan yang mampu menangkap radikal bebas serta melindungi sel dari kerusakan oksidatif. Senyawa antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan

elektron atau atom hidrogen untuk menetralkan radikal bebas sehingga mencegah terjadinya reaksi berantai yang merusak sel (Panche et al. 2016). Senyawa metabolit sekunder dari tanaman, terutama flavonoid dan fenolik, diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi serta banyak dimanfaatkan sebagai sumber bahan aktif dalam produk farmasi dan kosmetik (Kumar and Pandey 2013).

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa fenolik yang banyak ditemukan pada tanaman dan diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Senyawa ini mampu menangkap radikal bebas melalui mekanisme donasi atom hidrogen maupun transfer elektron sehingga dapat menghambat proses oksidasi yang merusak sel (Panche et al. 2016). Oleh karena itu, tanaman yang kaya akan flavonoid dan fenolik banyak diteliti sebagai sumber antioksidan alami yang berpotensi dikembangkan dalam bidang farmasi dan kesehatan.

Elly Mulyani^{1*}, Herlina¹, Dewi Winni Fauziah², Karina Primatyas Ningrum³

¹Program studi D3 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

²Program studi S1 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

³Prodi S-1 Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Bengkulu

*Email Korespondensi: mulyanielly17@gmail.com

Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai sumber senyawa bioaktif adalah *Chromolaena odorata* (L.) King & Rob yang dikenal secara lokal sebagai daun kirinyuh. Tanaman ini termasuk dalam famili Asteraceae dan banyak ditemukan di daerah tropis termasuk Indonesia. Meskipun sering dianggap sebagai gulma, berbagai penelitian menunjukkan bahwa tanaman ini mengandung berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, tanin, dan terpenoid yang memiliki aktivitas biologis seperti antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi (Sirinthipaporn and Jiraungkoorskul, 2017).

Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan bahwa ekstrak *Chromolaena odorata* memiliki aktivitas antioksidan yang cukup tinggi. Penelitian oleh Omotuyi *et al.* (2018) menunjukkan bahwa ekstrak daun *Chromolaena odorata* memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan dengan nilai IC_{50} yang menunjukkan kemampuan menangkap radikal bebas secara efektif. Penelitian lain juga melaporkan bahwa ekstrak metanol daun tanaman ini memiliki nilai IC_{50} sebesar sekitar 32,81 $\mu\text{g/mL}$ yang termasuk dalam kategori aktivitas antioksidan sangat

kuat (Magar *et al.* 2023). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan senyawa fenolik dan flavonoid dalam tanaman kirinyuh berperan penting dalam aktivitas antioksidan yang dimilikinya.

Aktivitas antioksidan ekstrak tanaman umumnya dapat dianalisis menggunakan metode 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), yang didasarkan pada kemampuan senyawa antioksidan dalam mereduksi radikal bebas DPPH sehingga terjadi perubahan warna yang dapat diukur secara spektrofotometri (Blois 1958). Parameter yang digunakan untuk menggambarkan kekuatan aktivitas antioksidan adalah nilai IC_{50} , yaitu konsentrasi sampel yang mampu menghambat 50% aktivitas radikal bebas. Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin kuat aktivitas antioksidan suatu senyawa atau ekstrak tanaman.

Meskipun beberapa penelitian telah melaporkan aktivitas antioksidan dari *Chromolaena odorata*, kajian yang membandingkan aktivitas antioksidan ekstrak daun tanaman ini menggunakan pelarut yang berbeda masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas

Elly Mulyani^{1*}, Herlina¹, Dewi Winni Fauziah², Karina Primatyas Ningrum³

¹Program studi D3 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

²Program studi S1 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

³Prodi S-1 Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Bengkulu

*Email Korespondensi: mulyanielly17@gmail.com

antioksidan ekstrak daun *Chromolaena odorata* menggunakan metode DPPH serta menentukan nilai IC_{50} dari ekstrak yang diperoleh menggunakan pelarut etanol dan metanol. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai potensi daun kirinyuh sebagai sumber antioksidan alami yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan produk farmasi berbasis bahan alam.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Fitokimia Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Kota Bengkulu pada Bulan Juli sampai Agustus 2026

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan yaitu, spektrofotometer UV-Vis, Rotary Evaporator, timbangan analitik, seperangkat alat gelas, cawan porselin, tabung reaksi, buret, aluminium foil, pipet tetes, rak tabung, sendok tandu, penjepit, botol vial, labu ukur, pipet mikro kapiler, mikropipet dan kuvet kaca. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kirinyuh, 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl

(DPPH), etanol 96%, methanol, aquadest.

Prosedur Kerja Penelitian

Preparasi Sampel

Sampel bahan alam dibersihkan dari kotoran yang menempel menggunakan air mengalir, kemudian dipotong kecil dan dikeringkan pada suhu ruang hingga kadar air berkurang. Sampel kering kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga diperoleh serbuk simplisia. Proses pengeringan dilakukan untuk mencegah degradasi senyawa aktif dan mempermudah proses ekstraksi (Harborne, 1998).

Proses Ekstraksi

Sebanyak 100 g serbuk simplisia diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% dan metanol secara terpisah dengan perbandingan bahan terhadap pelarut 1:10 (b/v). Proses maserasi dilakukan selama 3 × 24 jam pada suhu ruang dengan pengadukan sesekali.

Filtrat hasil maserasi disaring menggunakan kertas saring, kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40–50°C hingga diperoleh ekstrak kental. Metode maserasi dipilih karena mampu mengekstraksi senyawa fenolik dan flavonoid yang

Elly Mulyani^{1*}, Herlina¹, Dewi Winni Fauziah², Karina Primatyas Ningrum³

¹Program studi D3 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

²Program studi S1 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

³Prodi S-1 Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Bengkulu

*Email Korespondensi: mulyanielly17@gmail.com

berperan sebagai antioksidan (Azwanida, N. N. 2015).

Pembuatan Larutan Sampel

Ekstrak kental masing-masing pelarut ditimbang sebanyak 10 mg dan dilarutkan dengan metanol hingga diperoleh larutan stok 1000 ppm. Larutan stok kemudian diencerkan sehingga diperoleh variasi konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm.

Pembuatan Larutan DPPH

Larutan DPPH dibuat dengan melarutkan 4 mg 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) ke dalam 100 mL metanol sehingga diperoleh larutan DPPH 0,004%. Larutan disimpan dalam kondisi gelap untuk menghindari degradasi oleh cahaya (Blois 1958).

Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Sebanyak 1 mL larutan sampel pada masing-masing konsentrasi dicampurkan dengan 1 mL larutan DPPH. Campuran dihomogenkan kemudian diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang dalam kondisi gelap.

Setelah inkubasi, absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Metanol digunakan sebagai blanko, sedangkan larutan DPPH tanpa

penambahan sampel digunakan sebagai kontrol (Molyneux 2004).

Analisis Data

Perhitungan Persentase Inhibisi

Aktivitas antioksidan ditentukan berdasarkan kemampuan sampel dalam meredam radikal bebas DPPH yang ditunjukkan melalui penurunan absorbansi larutan. Persentase inhibisi dihitung menggunakan persamaan:

%Inhibisi=

$$(A_{\text{kontrol}} - A_{\text{sampel}}) / A_{\text{kontrol}} \times 100$$

Keterangan:

A kontrol = Absorbansi larutan DPPH tanpa sampel

A sampel = absorbansi larutan sampel + DPPH

Penentuan Nilai IC₅₀

Nilai IC₅₀ (Inhibitory Concentration 50%) ditentukan dengan membuat kurva hubungan antara konsentrasi sampel (ppm) dengan persentase inhibisi (%). Data dianalisis menggunakan persamaan regresi linear sehingga diperoleh nilai konsentrasi yang mampu menghambat 50% radikal bebas DPPH (Molyneux 2004).

Analisis Statistik

Pengujian dilakukan dalam tiga kali replikasi. Data yang diperoleh dinyatakan sebagai rata-rata ± standar deviasi. Perbedaan aktivitas

Elly Mulyani^{1*}, Herlina¹, Dewi Winni Fauziah², Karina Primatyas Ningrum³

¹Program studi D3 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

²Program studi S1 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

³Prodi S-1 Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Bengkulu

*Email Korespondensi: mulyanielly17@gmail.com

antioksidan antara ekstrak etanol dan metanol dianalisis menggunakan uji statistik (Independent t-test atau ANOVA) dengan bantuan software SPSS pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$).

Klasifikasi Aktivitas Antioksidan

Nilai IC_{50} yang diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan kekuatan aktivitas antioksidan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori IC_{50}

IC_{50}	Kategori
$< 50 \mu\text{g/mL}$	Sangat kuat
$50 - 100 \mu\text{g/mL}$	Kuat
$100 - 150 \mu\text{g/mL}$	Sedang
$150 - 200 \mu\text{g/mL}$	Lemah
$> 200 \mu\text{g/mL}$	Sangat lemah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan pada ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) dilakukan

menggunakan metode DPPH untuk mengetahui kemampuan ekstrak dalam menangkap radikal bebas. Metode ini banyak digunakan karena radikal DPPH bersifat stabil dan perubahan warnanya dari ungu menjadi kuning dapat diamati secara spektrofotometri sebagai indikator aktivitas antioksidan. Parameter utama yang digunakan untuk menilai kekuatan antioksidan adalah nilai IC_{50} , yaitu konsentrasi sampel yang diperlukan untuk menghambat 50% radikal bebas. Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin kuat aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh suatu senyawa atau ekstrak tumbuhan (Molyneux, 2004).

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak etanol 96% dan metanol daun kirinyuh menunjukkan aktivitas antioksidan yang cukup tinggi. Aktivitas ini terlihat dari meningkatnya persentase inhibisi seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak yang digunakan.

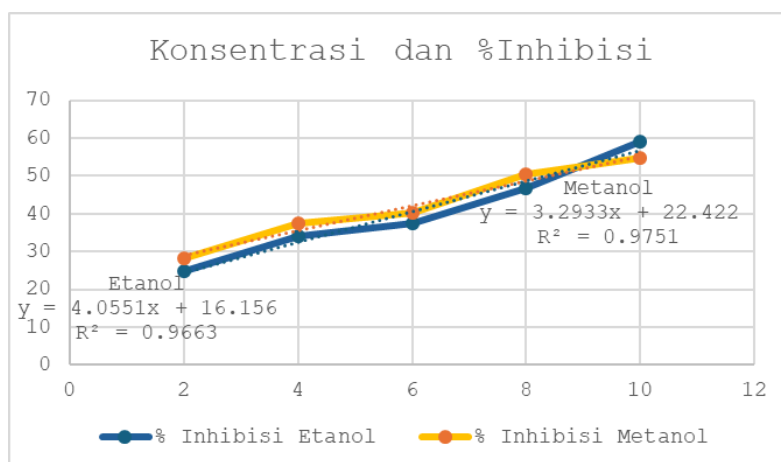
Elly Mulyani^{1*}, Herlina¹, Dewi Winni Fauziah², Karina Primatyas Ningrum³

¹Program studi D3 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

²Program studi S1 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

³Prodi S-1 Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Bengkulu

*Email Korespondensi: mulyanielly17@gmail.com



Gambar 1. Kurva Hubungan Konsentrasi dengan Persentase Inhibisi

Berdasarkan Gambar 1, peningkatan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh menyebabkan peningkatan nilai persentase inhibisi terhadap radikal bebas DPPH. Pada ekstrak etanol, persentase inhibisi meningkat dari sekitar 24,97% pada konsentrasi 2 ppm menjadi 59,21% pada konsentrasi 10 ppm. Sementara itu, ekstrak metanol menunjukkan peningkatan dari 28,17% menjadi 4,67% pada rentang konsentrasi yang sama.

Fenomena ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak daun kirinyuh bersifat dose dependent, yaitu kemampuan menangkap radikal bebas meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Hubungan ini diperkuat oleh nilai koefisien determinasi (R^2) pada persamaan regresi yang mendekati 1, yang

menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh yang kuat terhadap peningkatan aktivitas antioksidan.

Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa ekstrak daun *Chromolaena odorata* memiliki aktivitas penangkap radikal bebas yang meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak dalam uji DPPH (Srinivasa Rao, Chaudhury, and Pradhan 2010).

Tabel 2. Nilai IC₅₀ Ekstrak Daun Kirinyuh

Sampel	IC ₅₀ (ppm)	Kategori Antioksidan
Etanol 96%	64,91	Kuat
Metanol	65,83	Kuat

Berdasarkan Tabel 2, nilai IC₅₀ ekstrak etanol daun kirinyuh diperoleh sebesar 64,91 ppm,

Elly Mulyani^{1*}, Herlina¹, Dewi Winni Fauziah², Karina Primatyas Ningrum³

¹Program studi D3 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

²Program studi S1 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

³Prodi S-1 Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Bengkulu

*Email Korespondensi: mulyanielly17@gmail.com

sedangkan ekstrak metanol sebesar 65,83 ppm. Nilai IC_{50} menggambarkan konsentrasi ekstrak yang diperlukan untuk meredam 50% radikal bebas. Menurut klasifikasi aktivitas antioksidan yang umum digunakan pada metode DPPH, nilai $IC_{50} < 50$ ppm dikategorikan sebagai antioksidan sangat kuat, 50–100 ppm sebagai antioksidan kuat, 100–150 ppm sebagai aktivitas sedang, dan >150 ppm sebagai aktivitas lemah (Sukandar *et al.*, 2017).

Berdasarkan klasifikasi tersebut, nilai IC_{50} ekstrak etanol maupun metanol daun kirinyuh dalam penelitian ini termasuk dalam kategori antioksidan kuat. Hal ini menunjukkan bahwa daun kirinyuh memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami yang cukup baik untuk menangkal radikal bebas.

Nilai IC_{50} yang diperoleh pada penelitian ini relatif sebanding dengan beberapa penelitian sebelumnya mengenai aktivitas antioksidan daun kirinyuh (Makin, Tnunay, and Wiguna 2023). Penelitian lain melaporkan bahwa ekstrak daun *Chromolaena odorata* menunjukkan aktivitas antioksidan yang cukup tinggi dengan kemampuan menangkap radikal bebas melalui metode DPPH karena

kandungan senyawa fenolik dan flavonoid yang dimilikinya (Bhargava *et al.* 2013).

Selain itu, penelitian lain juga melaporkan bahwa ekstrak daun kirinyuh memiliki nilai IC_{50} yang menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat bahkan sangat kuat tergantung metode ekstraksi dan jenis pelarut yang digunakan (Budha Magar *et al.* 2023). Perbedaan nilai IC_{50} antar penelitian dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti metode ekstraksi, jenis pelarut, kondisi lingkungan tanaman, serta kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada sampel tanaman (Apak *et al.* 2016; Do *et al.* 2014).

Tabel 3. Hasil Analisis Statistik IC_{50}

Sampel	Mean $\pm$ SD	P-value
Etanol 96%	64,91 $\pm$ 0,18	
Metanol	65,83 $\pm$ 0,20	0,004

Berdasarkan Tabel 3, hasil analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara nilai IC_{50} ekstrak etanol dan metanol ($p < 0,05$). Nilai IC_{50} ekstrak etanol yang sedikit lebih rendah dibandingkan ekstrak metanol menunjukkan bahwa pelarut etanol lebih efektif dalam mengekstraksi senyawa antioksidan dari daun kirinyuh.

Elly Mulyani^{1*}, Herlina¹, Dewi Winni Fauziah², Karina Primatyas Ningrum³

¹Program studi D3 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

²Program studi S1 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

³Prodi S-1 Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Bengkulu

*Email Korespondensi: mulyanielly17@gmail.com

Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh sifat kepolaran pelarut. Etanol merupakan pelarut polar yang mampu melarutkan berbagai senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, dan tanin yang berperan sebagai antioksidan alami (Do *et al.* 2014). Senyawa fenolik diketahui memiliki kemampuan mendonorkan atom hidrogen atau elektron kepada radikal bebas sehingga radikal tersebut menjadi stabil dan tidak merusak sel.

Selain itu, penelitian fitokimia juga menunjukkan bahwa daun kirinyuh mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan fenolik yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan tanaman tersebut (Martia *et al.*, 2024). Aktivitas antioksidan tanaman umumnya berkorelasi dengan kandungan fenolik total dan flavonoid yang berperan sebagai donor elektron dalam reaksi penangkapan radikal bebas (Rice-Evans *et al.*, 1996). Oleh karena itu, kemampuan pelarut dalam mengekstraksi senyawa-senyawa tersebut sangat mempengaruhi aktivitas antioksidan yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* (L.) R.M.King

& H.Rob) menunjukkan aktivitas antioksidan yang meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Nilai IC₅₀ ekstrak etanol 96% sebesar 64,91 ppm dan ekstrak metanol sebesar 65,83 ppm, yang termasuk dalam kategori antioksidan kuat.

Hasil analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kedua pelarut ($p < 0,05$), di mana ekstrak etanol memiliki aktivitas antioksidan yang sedikit lebih tinggi dibandingkan ekstrak metanol. Hal ini menunjukkan bahwa jenis pelarut dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan yang dihasilkan dari ekstrak daun kirinyuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Apak, Reşat, Mustafa Özyürek, Kubilay Güçlü, And Esra Çapanoğlu. 2016. Antioxidant Activity/Capacity Measurement. 1. Classification, Physicochemical Principles, Mechanisms, And Electron Transfer (ET)-Based Assays. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, 64(5):997–1027. Doi:10.1021/Acs.Jafc.5b04739
- Azwanida, N. N. 2015. A Review On The Extraction Methods Use In Medicinal Plants, Principle, Strength And Limitation. *Medicinal & Aromatic Plants*, 04(03). Doi:10.4172/2167-0412.1000196.

Elly Mulyani^{1*}, Herlina¹, Dewi Winni Fauziah², Karina Primatyas Ningrum³

¹Program studi D3 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

²Program studi S1 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

³Prodi S-1 Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Bengkulu

*Email Korespondensi: mulyanielly17@gmail.com

- Bhargava, D., Ck Mondal, Jn Shivapuri, S. Mondal, And S. Kar. 2013. Antioxidant Properties Of The Leaves Of *Chromolaena odorata* Linn. *Journal Of Institute Of Medicine Nepal*, 35(1): 53-57. Doi:10.3126/Jiom.V35i1.8900.
- Blois, Marsden S. 1958. Antioxidant Determinations By The Use Of A Stable Free Radical. *Nature*, 181(4617):1199-1200. Doi:10.1038/1811199a0.
- Budha Magar, Akash, Deepa Shrestha, Sangita Pakka, And Khaga Raj Sharma. 2023. 'Phytochemistry, Biological, And Toxicity Study On Aqueous And Methanol Extracts Of *Chromolaena odorata*. Edited By V. Dalal. *The Scientific World Journal*, 2023:1-11. Doi:10.1155/2023/6689271.
- Do, Quy Diem, Artik Elisa Angkawijaya, Phuong Lan Tran-Nguyen, Lien Huong Huynh, Felycia Edi Soetaredjo, Suryadi Ismadji, And Yi-Hsu Ju. 2014. Effect Of Extraction Solvent On Total Phenol Content, Total Flavonoid Content, And Antioxidant Activity Of *Limnophila aromatica*. *Journal Of Food And Drug Analysis*, 22(3): 296-302. Doi:10.1016/J.Jfda.2013.11.001.
- Harborne, J. B. 1998. *Phytochemical Methods*. 3rd Edn. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Kumar, Shashank, And Abhay K. Pandey. 2013. Chemistry And Biological Activities Of Flavonoids: An Overview. Edited By K. P. Lu And J. Sastre. *The Scientific World Journal*, 2013(1):162750. Doi:10.1155/2013/162750.
- Makin, Florian Mayesti Prima Remba, Ite Morina Yostianti Tnunay, And Gede Arya Wiguna. 2023. GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Dan Metanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.). *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1): 194. Doi:10.33394/Bioscientist.V11i1.6519.
- Martia, Elsy, Munir Alinu Mulki, And Lina Nurfadhila. 2024. Antioxidant Activity Test Of Balakacida Leaves (*Chromolaena odorata* L.) With DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil) Method. *Analit: Analytical And Environmental Chemistry*, 36-44. Doi:10.23960/Analit.V9i01.170.
- Molyneux, Philip. 2004. The Use Of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-Hydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. 26(2).
- Omotuyi, Olaposi Idowu, Oyekanmi Nash, Olumide Kayode Inyang, Joyce Ogidigo, Ojochenemi Enejoh, Okiemute Okpalefe, And Tsuyoshi Hamada. 2018. 'Flavonoid-Rich Extract Of *Chromolaena Odorata* Modulate Circulating GLP-1 In Wistar Rats: Computational Evaluation Of TGR5 Involvement. *Biotech*, 8(2): 124. Doi:10.1007/S13205-018-1138-X.
- Panche, A. N., A. D. Diwan, And S. R. Chandra. 2016. Flavonoids: An Overview. *Journal Of Nutritional Science*, 5:E47.

Elly Mulyani^{1*}, Herlina¹, Dewi Winni Fauziah², Karina Primatyas Ningrum³

¹Program studi D3 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

²Program studi S1 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

³Prodi S-1 Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Bengkulu

*Email Korespondensi: mulyanielly17@gmail.com

Doi:10.1017/Jns.2016.41.

Rice-Evans, Catherine A., Nicholas J. Miller, And George Paganga. 1996. Structure-Antioxidant Activity Relationships Of Flavonoids And Phenolic Acids. *Free Radical Biology And Medicine*, 20(7): 933-56. Doi:10.1016/0891-5849(95)02227-9.

Saewan, Nisakorn, And Ampa Jimtaisong. 2015. Natural Products As Photoprotection. *Journal Of Cosmetic Dermatology*, 14(1):47-63. Doi:10.1111/Jocd.12123.

Sirinthipaporn, Anushika, And Wannee Jiraungkoorskul. 2017. Wound Healing Property Review Of Siam Weed, *Chromolaena odorata*. *Pharmacognosy Reviews*, 11(21):35. Doi:10.4103/Phrev.Phrev_53_16.

Srinivasa Rao, K., Pradeep Kumar Chaudhury, And Anshuman Pradhan. 2010. 'Evaluation Of Anti-Oxidant Activities And Total Phenolic Content Of *Chromolaena odorata*. *Food And Chemical Toxicology*, 48(2):729-32. Doi:10.1016/J.Fct.2009.12.005.

Sukandar, Dede, Siti Nurbayti, Tarso Rudiana, And Tsalats Wahyul Husna. 2017. Isolation And Structure Determination Of Antioxidants Active Compounds From Ethyl Acetate Extract Of Heartwood Namnam (*Cynometra Cauliflora* L.). *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*, 19(1):11-17. Doi:10.14203/Jkti.V19i1.325

Elly Mulyani^{1*}, Herlina¹, Dewi Winni Fauziah², Karina Primatyas Ningrum³

¹Program studi D3 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

²Program studi S1 Farmasi STIKES AI – Fatah Bengkulu

³Prodi S-1 Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Bengkulu

*Email Korespondensi: mulyanielly17@gmail.com