

KAPASITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI ETIL ASETAT DAUN JARAK PAGAR (*JATROPHA CURCAS* L.) MENGGUNAKAN METODE FERRIC REDUCING ANTIOXIDANT POWER (FRAP)

Fahmi Sadik^{1*}, Putri Alya S. Teapon¹, Eri Marwati²

Informasi Penulis

¹Departemen Biologi Farmasi,
Program Studi Farmasi, Fakultas
Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,
Universitas Khairun, Ternate,
Indonesia

²Departemen Kimia Farmasi,
Program Studi Farmasi, Fakultas
Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,
Universitas Khairun, Ternate,
Indonesia

*Korespondensi

Fahmi Sadik
Email : fahmisadik@unkhair.ac.id

Manuscript Received:
28 February 2025
Revised Manuscript:
9 November 2025
Accepted Manuscript:
12 March 2026
DOI: 10.5614/api.v51i1.25186

ABSTRAK

Daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dikenal kaya akan senyawa bioaktif dengan daya antioksidan tinggi. Penelitian ini berfokus pada penilaian kapasitas antioksidan fraksi etil asetat dari ekstrak daun jarak pagar menggunakan metode Trolox Equivalent Antioxidant Capacity (TEAC). Prosesnya dimulai dengan mengekstrak daun menggunakan etanol 96%, kemudian fraksi etil asetat dipisahkan. Aktivitas antioksidan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis, dan konsentrasi antioksidan ditentukan dari kurva standar Trolox. Hasilnya fraksi etil asetat menunjukkan kapasitas antioksidan yang sangat tinggi, dengan nilai rata-rata $9,192 \pm 0,380 \mu\text{mol TE/g}$. Nilai ini jauh melampaui kategori tertinggi dalam klasifikasi Leccese. Senyawa fenolik diidentifikasi sebagai penyumbang utama aktivitas antioksidan ini, meskipun flavonoid juga memberikan kontribusi, namun dalam jumlah yang lebih kecil. Perbedaan kapasitas antioksidan yang ditemukan dibandingkan dengan studi lain mungkin disebabkan oleh variasi dalam metode ekstraksi, jenis pelarut, dan kondisi bahan baku. Ini menggarisbawahi betapa pentingnya memilih metode ekstraksi dan pelarut yang tepat untuk memaksimalkan potensi antioksidan dari bahan alami. Dengan kapasitas antioksidan yang signifikan ini, fraksi etil asetat dari daun jarak pagar sangat berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut di bidang farmasi dan kesehatan sebagai sumber antioksidan alami.

Kata Kunci: Daun jarak pagar, *Jatropha curcas*, Antioksidan, Metode FRAP

ANTIOXIDANT CAPACITY OF THE ETHYL ACETATE FRACTION OF *JATROPHA CURCAS* L. LEAVES USING THE FERRIC REDUCING ANTIOXIDANT POWER (FRAP) METHOD

ABSTRACT

Jatropha curcas L. leaves are known to be rich in bioactive compounds with strong antioxidant activity. This study aimed to evaluate the antioxidant capacity of the ethyl acetate fraction of *Jatropha curcas* leaf extract using the Trolox Equivalent Antioxidant Capacity (TEAC) method. The process began with extraction using 96% ethanol, followed by fractionation with ethyl acetate. Antioxidant activity was measured using a UV-Vis spectrophotometer, and the antioxidant concentration was determined using the Trolox standard curve. The results showed that the ethyl acetate fraction exhibited exceptionally high antioxidant capacity, with an average value of $9.192 \pm 0.380 \mu\text{mol TE/g}$. This value far exceeded the highest category in Bartolini's classification. Phenolic compounds were identified as the primary contributors to this antioxidant activity, while flavonoids also contributed, albeit to a lesser extent. Differences in antioxidant capacity compared to other studies may be attributed to variations in extraction methods, solvent types, and raw material conditions. This underscores the importance of selecting appropriate extraction methods and solvents to maximize the antioxidant potential of natural products. With its significant antioxidant capacity, the ethyl acetate fraction of *Jatropha curcas* leaves holds great potential for further development in the pharmaceutical and health sectors as a natural source of antioxidants.

Keywords: *Jatropha curcas* leaves, *Jatropha curcas*, Antioxidant, FRAP Method

PENDAHULUAN

Meningkatnya prevalensi penyakit degeneratif, seperti kanker, gangguan kardiovaskular, dan kondisi neurodegeneratif, menyoroti pentingnya antioksidan dalam pemeliharaan kesehatan. Antioksidan berperan krusial dalam menetralkan radikal bebas, sehingga mengurangi stres oksidatif, yang merupakan faktor utama dalam patogenesis berbagai penyakit kronis (Petrescu *et al.* 2020). Mekanisme perlindungan antioksidan mencakup penetralan radikal bebas, pengikatan ion logam, dan stimulasi aktivitas enzim antioksidan endogen (Kostecka-Gugala *et al.* 2020). Selain itu, hubungan antara stres oksidatif dan penyakit neurodegeneratif, seperti Alzheimer dan Parkinson, telah terdokumentasi dengan baik, sehingga memperkuat urgensi asupan antioksidan dalam diet untuk mengurangi dampak negatif penyakit-penyakit tersebut (Ali *et al.* 2020).

Meskipun manfaat antioksidan telah diakui secara luas, terdapat tantangan signifikan dalam memperoleh sumber antioksidan alami yang efektif. Keterbatasan antioksidan sintetis, yang dapat menimbulkan risiko kesehatan atau memiliki efektivitas yang terbatas, telah mendorong eksplorasi terhadap alternatif alami (Bouchoukh *et al.* 2019). Tanaman obat telah muncul sebagai sumber antioksidan alami yang menjanjikan, dengan berbagai penelitian yang menyoroti potensinya dalam melawan penyakit terkait stres oksidatif (Debnath & Goyal 2020). Namun, variabilitas kandungan antioksidan di antara berbagai spesies tanaman serta pengaruh faktor lingkungan menjadi tantangan dalam mengidentifikasi sumber alami yang konsisten dan efektif (Hartati *et al.* 2020).

Penelitian Terkait Aktivitas Antioksidan Daun Jarak Pagar Berbagai penelitian tentang daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) telah menunjukkan bahwa ekstrak daunnya punya aktivitas antioksidan yang kuat. Salah satu metode yang sering dipakai untuk mengukur ini adalah Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP), seperti yang dilakukan oleh (Qi *et al.* 2022). Metode FRAP sendiri dikenal handal dalam mengukur kapasitas antioksidan total dalam ekstrak tumbuhan. Metode ini memberikan data kuantitatif tentang seberapa baik ekstrak tersebut bisa mengurangi ion besi

(Juhaimi *et al.* 2018). Studi yang dilakukan (Gorai *et al.* 2020) mengungkapkan bahwa sifat antioksidan daun jarak pagar ini sebagian besar berasal dari tingginya kandungan senyawa fenolik dan flavonoid. Kedua jenis senyawa ini memang dikenal sangat efektif dalam menangkalkan radikal bebas.

Meskipun berbagai penelitian telah mengungkap kapasitas antioksidan dari daun jarak pagar masih terdapat keterbatasan dalam kajian terhadap fraksi etil asetat spesifik dari daunnya. Fraksi ini belum banyak diteliti, sehingga potensi sifat antioksidannya masih memerlukan investigasi lebih lanjut (Loucif *et al.* 2020). Metode FRAP dapat digunakan untuk memberikan penilaian yang lebih akurat terhadap kapasitas antioksidan dari fraksi ini, yang berpotensi mengungkap efikasinya dibandingkan dengan ekstrak lainnya (Ali *et al.* 2020). Metode Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode lain dalam uji antioksidan. FRAP lebih cepat, sederhana, dan reproduksibel karena tidak memerlukan aktivasi radikal bebas seperti pada metode DPPH atau ABTS (Nurhayati & Qonitah 2022). Metode ini mengukur kemampuan senyawa antioksidan dalam mereduksi ion Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} secara langsung, sehingga lebih mencerminkan mekanisme kerja antioksidan, terutama untuk senyawa fenolik dan flavonoid (Miming *et al.* 2024). Selain itu, FRAP lebih tahan terhadap gangguan senyawa lain yang dapat memengaruhi hasil, menjadikannya ideal untuk ekstrak tumbuhan seperti daun jarak pagar (Rohadi & Wahjuningsih 2018).

Implikasi penelitian ini mencakup sektor farmasi dan nutraseutikal, dengan potensi kontribusi terhadap pengembangan fitofarmaka serta suplemen diet berbasis antioksidan alami dari daun jarak pagar. Identifikasi senyawa antioksidan yang kuat dari tanaman ini dapat mendukung pengembangan produk yang bertujuan untuk meningkatkan kesehatan dan mencegah penyakit terkait stres oksidatif (Ackova *et al.* 2018). Selain itu, eksplorasi sumber antioksidan berbasis tanaman sejalan dengan meningkatnya permintaan konsumen terhadap produk alami, yang dianggap sebagai alternatif lebih aman dan

lebih efektif dibandingkan dengan senyawa sintesis (Myhrstad & Wolk 2023).

Sebagai kesimpulan, kapasitas antioksidan dari daun jarak pagar khususnya melalui fraksi etil asetat, merupakan area penelitian yang memiliki signifikansi tinggi. Penerapan metode Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) diharapkan dapat memberikan wawasan berharga mengenai potensi manfaat kesehatannya, sekaligus berkontribusi pada pengembangan penelitian yang lebih luas terkait antioksidan alami serta aplikasinya dalam kesehatan dan pencegahan penyakit.

METODE

Bahan Penelitian

Daun Jarak Pagar diperoleh dari Kelurahan Sasa, Kota Ternate, Maluku Utara. Pelarut etanol 96% (Merck), etil asetat (Merck), TPTZ (Sigma-Aldrich), $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (Merck), natrium asetat (Merck), asam asetat (Merck), Trolox (Sigma-Aldrich). Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Oven, Penggiling, Saringan, Timbangan analitik, Wadah maserasi, Peralatan gelas, Kertas saring, Rotary Evaporator, Vakum, Kuvet, dan Spektrofotometer UV-Visible (Thermo Scientific).

Penyiapan sampel

Fraksi etil asetat

Proses dimulai dengan pengumpulan dan pencucian daun jarak pagar menggunakan air mengalir, diikuti pengeringan dalam oven pada suhu 60°C selama 24 jam. Setelah kering, daun diubah menjadi serbuk halus melalui penggilingan. Serbuk daun ini kemudian diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% (perbandingan 1:10) selama 72 jam (3×24 jam) untuk mendapatkan ekstrak kental. Dari 400 gram serbuk awal, berhasil diperoleh 74,08 gram ekstrak kental, dengan persentase rendemen mencapai 18,52%. Ekstrak kental tersebut selanjutnya difraksinasi melalui partisi cair-cair secara bertahap menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat, dan metanol-air. Sejumlah 10 gram ekstrak etanol difraksinasi lebih lanjut dengan etil asetat, yang menghasilkan 1,9 gram fraksi etil asetat (rendemen fraksi 19% terhadap ekstrak awal). Fraksi etil asetat hasil partisi ini kemudian

dikeringkan. Dari ekstrak fraksi etil asetat kering ini, dibuat larutan stok $600 \mu\text{M}$ dengan cara melarutkan 15 mg ekstrak dalam metanol p.a. dan mengencerkannya dengan akuades hingga volume akhir 100 mL. Rendemen ekstrak dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Reagen FRAP

Untuk membuat reagen FRAP, dilakukan pencampuran antara 25 mL larutan buffer asetat, 2,5 mL larutan TPTZ (2,4,6-Tris(2-pyridyl)-s-triazine), dan 2,5 mL larutan $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Kemudian, volume total larutan digenapkan menjadi 100 mL dengan penambahan akuades menggunakan labu takar, merujuk pada metode (Nurhayati & Qonitah 2022).

Larutan Pembanding Trolox

Larutan stok $600 \mu\text{M}$ dibuat dengan melarutkan 15 mg trolox dalam metanol p.a., kemudian diencerkan hingga volume 100 mL dalam labu ukur (Syarif *et al.* 2015).

Analisis Fitokimia

Proses skrining fitokimia diawali dengan ekstraksi sampel tumbuhan menggunakan pelarut yang sesuai, seperti etanol 96% atau air suling, diikuti dengan proses penyaringan. Untuk uji alkaloid, filtrat dicampur dengan reagen Mayer, Bourchardat, atau Dragendorff, di mana terbentuknya endapan menandakan hasil positif. Uji flavonoid dilakukan dengan menambahkan NaOH 10% atau serbuk magnesium beserta HCl pekat, yang ditunjukkan melalui perubahan warna menjadi kuning atau merah sebagai indikasi keberadaan flavonoid. Pada uji saponin, ekstrak dikocok dalam air suling, dan terbentuknya busa stabil selama minimal 10 menit menunjukkan adanya saponin. Sementara itu, uji tanin dilakukan dengan menambahkan larutan FeCl_3 1% pada filtrat, yang akan memunculkan warna biru-hitam atau hijau tua jika tanin terdeteksi. Terakhir, uji terpenoid menggunakan metode Liebermann-Burchard, yaitu dengan menambahkan asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat ke dalam ekstrak, di mana perubahan warna menjadi merah, ungu, biru, atau hijau menjadi penanda positif terpenoid. (Sadik & Disi 2023).

Uji Antioksidan Metode FRAP

Penentuan Absorbansi Fraksi etil asetat

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP). Keunggulan metode FRAP dalam penelitian ini dipastikan melalui kepatuhan terhadap protokol standar, yang meliputi penggunaan reagen segar dan kalibrasi dengan standar antioksidan yang telah terverifikasi (Akdogan *et al.* 2019). Sebanyak 3,3 mL larutan stok fraksi etil asetat berkonsentrasi 600 μ M yang telah disiapkan dipindahkan ke dalam labu ukur terpisah, kemudian diencerkan menggunakan metanol p.a hingga volume mencapai 5 mL, lalu dihomogenkan. Konsentrasi larutan standar fraksi yang diperoleh adalah 400 μ M. Selanjutnya, sebanyak 1 mL larutan tersebut dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 3 mL reagen FRAP. Campuran tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Setelah proses inkubasi, absorbansi larutan uji ekstrak daun jarak pagar diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 400-800 nm (Syarif *et al.* 2015).

Penentuan Absorbansi Trolox

Larutan stok 600 μ M dari trolox yang telah disiapkan diambil masing-masing sebanyak 0,125 mL; 0,166 mL; 0,208 mL; 0,25 mL; 0,291 mL; dan 0,333 mL, lalu ditempatkan dalam labu ukur yang berbeda dan diencerkan dengan metanol p.a hingga mencapai volume 5 mL, kemudian dihomogenkan. Konsentrasi larutan standar trolox yang terbentuk berturut-turut adalah 15 μ M, 20 μ M, 25 μ M, 30 μ M, 35 μ M, dan 40 μ M. Sebanyak 1 mL dari setiap konsentrasi tersebut dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 3 mL reagen FRAP ke dalam masing-masing tabung. Campuran tersebut kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Setelah itu, serapan larutan uji ekstrak daun jarak pagar diukur pada lambda maks 400-800 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Syarif *et al.* 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daun *Jatropha curcas* L. dari famili Euphorbiaceae memiliki aktivitas antioksidan tinggi karena kandungan flavonoid dan polifenolnya. Adapun klasifikasi taksonomi *Jatropha curcas* L.

berdasarkan sistem taksonomi disajikan pada Tabel 1. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun *Jatropha curcas* memiliki aktivitas antioksidan hingga 82,6%, hampir setara dengan asam askorbat (Yakubu & Yebpella 2024). Senyawa bioaktif dalam tanaman ini, seperti yang juga ditemukan dalam spesies lain di famili Euphorbiaceae, berperan penting dalam menangkal radikal bebas dan mengurangi stres oksidatif (Thamer 2023). Potensi ini menjadikan *Jatropha curcas* sebagai sumber antioksidan alami yang dapat digunakan dalam aplikasi farmasi dan kesehatan.

Tabel. 1 Taksonomi Jarak Pagar

Klasifikasi	
Kingdom	Plantae
Subkingdom	Tracheobionta
Superdivision	Spermatophyta
Division	Magnoliophyta
Class	Magnoliopsida
Subclass	Rosidae
Order	Euphorbiales
Family	Euphorbiaceae
Genus	<i>Jatropha</i> L
Species	<i>Jatropha curcas</i> L

Keterangan :

Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dari famili Euphorbiaceae menjadi salah satu tanaman penting dalam etnofarmakologi.

Ekstraksi serbuk daun Jarak pagar menggunakan etanol 96% sebagai pelarut menghasilkan rendemen ekstrak sebesar 18,52%, yang setara dengan 74,08 gram dari 400 gram sampel awal. Setelah dilakukan proses fraksinasi dengan pelarut etil asetat, diperoleh bobot fraksi ekstrak sebesar 1,9 gram, yang merepresentasikan 11,9% dari total ekstrak awal.

Hasil ini menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil dari ekstrak kasar yang dapat dipisahkan ke dalam fraksi etil asetat, mengindikasikan bahwa senyawa yang larut dalam etil asetat kemungkinan merupakan komponen yang lebih non-polar. Senyawa aktif yang terlarut dalam etil asetat umumnya bersifat semi-polar hingga non-polar, seperti flavonoid tertentu, terpenoid, dan alkaloid, tergantung pada struktur kimianya.

Identifikasi Senyawa Fitokimia

Hasil identifikasi senyawa fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) mengandung berbagai senyawa bioaktif (Tabel 2). Alkaloid terdeteksi dengan endapan putih pada uji Mayer dan jingga pada uji Bouchardat. Flavonoid memberikan reaksi positif dengan warna merah padam. Saponin menunjukkan busa stabil selama ≥ 10 menit, sedangkan triterpenoid memberikan warna merah/ungu. Tanin juga terdeteksi dengan warna biru tua. Temuan ini menegaskan keberadaan senyawa metabolit sekunder yang penting, yang mendukung potensi farmakologis ekstrak ini diantaranya sebagai antioksidan.

Tabel. 2 Hasil Skrining Fitokimia ekstrak daun jarak pagar

Senyawa	Reagen	Hasil
Terpenoid	Liebermann Burchard	(+)
Fenolik	FeCl ₃ 1%	(+)
Alkaloid	Dragendorff	(+)
Steroid	Liebermann Burchard	(+)
Saponin	Aquadest	(+)
Tanin	FeCl ₃ 1%	(+)
Flavonoid	Mg+HCl	(+)

Keterangan:

Skrining fitokimia dilakukan secara kualitatif dengan penambahan reagen spesifik (misalnya Liebermann Burchard untuk terpenoid/steroid, FeCl₃ untuk fenolik/tanin, Dragendorff untuk alkaloid, serta Mg+HCl untuk flavonoid), yang ditunjukkan dengan perubahan warna sebagai indikator keberadaan senyawa.

Mekanisme reaksi positif dalam skrining fitokimia terjadi karena interaksi spesifik antara senyawa bioaktif dengan pereaksi kimia yang digunakan. Pada uji alkaloid, pereaksi Mayer menghasilkan endapan putih karena adanya interaksi antara ion logam dalam pereaksi dengan gugus nitrogen pada alkaloid, membentuk garam alkaloid yang tidak larut. Untuk flavonoid, warna merah padam muncul akibat reaksi reduksi oleh logam magnesium dalam suasana asam, yang mengindikasikan keberadaan flavonoid flavon atau flavonol. Uji saponin memberikan busa stabil karena sifat surfaktan saponin yang dapat menurunkan tegangan permukaan larutan. Pada triterpenoid, warna merah/ungu terbentuk karena reaksi senyawa triterpenoid dengan asam sulfat

pekat, menghasilkan kompleks berwarna. Sedangkan pada tanin, warna biru tua muncul akibat pembentukan kompleks antara tanin (senyawa polifenol) dengan ion besi dari pereaksi FeCl₃.

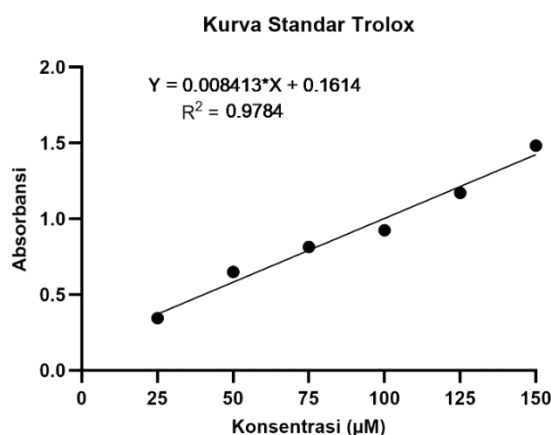
Aktivitas Antioksidan

Kurva standar Trolox pada Gambar 1 memperlihatkan hubungan linear antara konsentrasi Trolox dan nilai absorbansi, dan menghasilkan persamaan regresi yang digunakan untuk menghitung kapasitas antioksidan sampel. Berdasarkan hasil uji kapasitas antioksidan fraksi etil asetat yang disajikan dalam Tabel 3, nilai kapasitas antioksidan yang diperoleh berkisar antara 9,395 - 9,427 $\mu\text{mol TE/g}$, dengan rata-rata $9,192 \pm 0,380 \mu\text{mol TE/g}$. Jika dibandingkan dengan klasifikasi tingkat antioksidan menurut Leccese *et al.* (2008), fraksi etil asetat dari ekstrak daun *Jatropha curcas* termasuk dalam kategori sangat tinggi ($>4,53 \mu\text{mol TE/g FW}$). Hal ini menunjukkan bahwa fraksi etil asetat dari daun Jarak pagar memiliki potensi antioksidan yang sangat kuat, jauh melampaui batas klasifikasi tertinggi yang ditetapkan oleh Leccese *et al.* (2008).

Senyawa bioaktif seperti flavonoid dan polifenol kemungkinan besar berperan dalam aktivitas antioksidan tinggi ini, sebagaimana didukung oleh penelitian Yakubu & Yebpella (2024) yang menemukan bahwa ekstrak metanol daun *Jatropha curcas* memiliki aktivitas antioksidan hingga 82,6%, hampir setara dengan asam askorbat (Yakubu & Yebpella 2024). Selain itu, penelitian lain oleh Egra *et al.* (2023) menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun *Jatropha curcas* memiliki aktivitas antioksidan signifikan dengan nilai IC₅₀ sekitar 50%, menegaskan keberadaan senyawa antioksidan dalam tanaman ini (Egra *et al.* 2023).

Potensi antioksidan yang tinggi dalam fraksi etil asetat ini juga sejalan dengan penelitian (Thamer 2023), yang menemukan bahwa tanaman dari famili Euphorbiaceae, termasuk *Jatropha curcas*, memiliki kandungan fenolik yang tinggi dan berkorelasi langsung dengan aktivitas antioksidan yang kuat. Dengan demikian, fraksi etil asetat dari daun *Jatropha curcas* merupakan kandidat yang menjanjikan untuk dikembangkan dalam aplikasi

farmasi dan kesehatan, terutama dalam formulasi suplemen antioksidan alami.



Gambar 1. Kurva standar Trolox yang menunjukkan hubungan linear antara konsentrasi dan absorbansi ($Y = 0,008413X + 0,1614$; $R^2 = 0,9784$) yang digunakan sebagai dasar perhitungan kapasitas antioksidan sampel.

Tabel 3. Hasil uji kapasitas antioksidan fraksi etil asetat

Replikasi	Berat sampel (gram)	Absorbansi	Kapasitas antioksidan / TEAC ($\mu\text{mol TE/g}$)
I	0,015	1,347	9,395
II	0,015	1,266	8,753
III	0,015	1,351	9,427
Rata-rata			$9,192 \pm 0,380$

Keterangan:

Tabel 3 menunjukkan kapasitas antioksidan fraksi etil asetat daun Jarak Pagar dengan rata-rata nilai $9,192 \pm 0,380 \mu\text{mol TE/g}$. Hasil ini mengindikasikan bahwa fraksi etil asetat memiliki aktivitas antioksidan tinggi, didukung oleh konsistensi antar replikasi dengan simpangan baku yang kecil.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, fraksi etil asetat dari Daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) menunjukkan kapasitas antioksidan yang sangat tinggi, dengan nilai $9,192 \pm 0,380 \mu\text{mol TE/g}$. Hasil ini jauh melampaui kategori tertinggi dalam klasifikasi Leccese, menunjukkan bahwa fraksi ini memiliki potensi besar dalam menangkal radikal bebas. Kandungan fenolik menjadi kontributor utama terhadap aktivitas antioksidan, sementara flavonoid juga berperan meskipun dalam jumlah lebih kecil. Perbedaan hasil dibandingkan dengan penelitian lain dapat disebabkan oleh variasi metode ekstraksi, jenis pelarut, serta kondisi bahan baku. Temuan ini memperkuat pemahaman bahwa pemilihan pelarut dan metode ekstraksi yang tepat sangat penting untuk memaksimalkan potensi antioksidan dari bahan alam.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan serta Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Khairun atas dukungan yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

Ackova DG, Kotur-Stevuljevic J, Mishra CB, Luthra PM, Saso L, 2018, Antioxidant Properties of Synthesized Bicyclic Thiazolopyrimidine Derivatives as Possible Therapeutic Agents, *Applied Sciences* 9(1): 113, doi: 10.3390/app9010113.

Ali SS, Ahsan H, Zia MK, Siddiqui T, Khan FH, 2020, Understanding Oxidants and Antioxidants: Classical Team With New Players, *Journal of Food*

- Biochemistry 44(3): e13145, doi: 10.1111/jfbc.13145.
- Bouchoukh I, Hazmoune T, Boudelaa M, Bensouici C, Zellagui A, 2019, Anticholinesterase and Antioxidant Activities of Foliar Extract From a Tropical Species: *Psidium Guajava* L. (Myrtaceae) Grown in Algeria, Current Issues in Pharmacy and Medical Sciences 32(3): 160–167. doi: 10.2478/cipms-2019-0029.
- Debnath SC, Goyali JC, 2020, In Vitro Propagation and Variation of Antioxidant Properties in Micropropagated Vaccinium Berry Plants—A Review, Molecules 25(4): 788, doi: 10.3390/molecules25040788.
- Egra S, Syaputra M, Rosamah E, Kuspradini H, Putri AS, Yamauchi K, 2023, Antibacterial and Antioxidant activity of Leaf and Fruit from *Jatropha curcas*, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1282 012037, doi: 10.1088/1755-1315/1282/1/012037.
- Gorai T, Sakthivel S, Maitra U, 2020, An Inexpensive Paper-Based Photoluminescent Sensor for Gallate Derived Green Tea Polyphenols, Chemistry - An Asian Journal 15(23): 4023–4027, doi: 10.1002/asia.202001054.
- Hartati R, Nadifan HI, & Fidrianny I, 2020, Crystal Guava (*Psidium Guajava* L. “Crystal”): Evaluation of In Vitro Antioxidant Capacities and Phytochemical Content, The Scientific World Journal 2020(3): 1–7, doi: 10.1155/2020/9413727.
- Juhaimi FA, Ghafoor K, Özcan MM, Jahurul MHA, Babiker EE, Jinap S, Sahena F, Sharifudin MS, Zaidul ISM, 2018, Effect of Various Food Processing and Handling Methods on Preservation of Natural Antioxidants in Fruits and Vegetables, Journal of Food Science and Technology 55(10): 3872–3880, doi:10.1007/s13197-018-3370-0.
- Kostecka-Gugała A, Kruczek M, Ledwożyw-Smoleń I, Kaszycki P, 2020, Antioxidants and Health-Beneficial Nutrients in Fruits of Eighteen Cucurbita Cultivars: Analysis of Diversity and Dietary Implications, Molecules 25(8): 1792, doi: 10.3390/molecules25081792.
- Leccese A, Bartolini S, Viti R, 2008, Total Antioxidant Capacity and Phenolics Content in Fresh Apricots, Acta Alimentaria 37(1): 65–76, doi: 10.1556/aalim.37.2008.1.6.
- Loucif K, Benabdallah H, Benchikh F, Mehlous S, Kaoudoune C, Souici CB, Amira S, 2020, Metal Chelating and Cupric Ion Reducing Antioxidant Capacities of Ammoides Atlantica Aqueous Extract, Journal of Drug Delivery and Therapeutics 10(4-s): 108–111, doi: 10.22270/jddt.v10i4-s.4245.
- Miming SI, Faika S, Herawati N, 2024, Identifikasi dan Uji Antioksidan Ekstrak Heksana Akar Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Identification and Antioxidant Test of Hexane Extract Moringa Source (*Moringa oleifera* Lam), Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia Dan Pendidikan Kimia 25(2): 14–20, doi: 10.35580/chemica.v25i2.51059.
- Myhrstad MCW, Wolk A, 2023, Antioxidants and Phytochemicals – A Scoping Review for Nordic Nutrition Recommendations 2023, Food & Nutrition Research 67: 10324, doi: 10.29219/fnr.v67.10324.
- Nurhayati N, Qonitah F, Ahwan A, 2022, Aktivitas Antioksidan Fraksi N-Heksan Dan Fraksi Kloroform Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D . C) Dengan Metode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power), Lumbung Farmasi: Jurnal Ilmu Kerfarmasian 3(1), 2014–2017, doi: 10.31764/lf.v3i1.7457.
- Petrescu FIT, Petrescu RVV, Buzea EM, 2020, New Natural Antioxidants, Independent Journal of Management & Production 11(3), 967–997, doi: 10.14807/ijmp.v11i3.938.
- Qi F, Huang H, Wang M, Rong W, Wang J, 2022, Applications of Antioxidants in Dental Procedures, Antioxidants 11(12): 2492, doi: 10.3390/antiox11122492.
- Rohadi R, Wahjuningsih SB, 2018, Komparasi Aktivitas Antioksidatif Ekstrak Teh Putih (*Camellia sinensis* Linn.) Dibandingkan Ekstrak Biji Anggur dan BHA pada Berbagai Konsentrasi, Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 7(2): 62–67, doi: 10.17728/JATP.2269.

Sadik F, Disi MZA, 2023, Standarisasi Parameter Spesifik Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L) sebagai Vasorelaxan, Journal Syifa Sciences and Clinical Research 5(1): 54–62, doi: 10.37311/jsscr.v5i1.18187.

Syarif S, Kosman R, Inayah N, 2015, Uji Aktivitas Antioksidan Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav.) Dengan Metode FRAP, Jurnal Ilmiah As-Syifaa 7(1): 26–33, doi:10.33096/jifa.v7i1.18.

Thamer F, 2023, Antioxidant Activity, Total Phenol Contents, and Antimicrobial Activity of Two

Yemeni Medicinal Plants Belongs to Euphorbiaceae Family (*Jatropha curcas* and *Euphorbia Cactus* Ehrenb, Sana'a University Journal of Applied Sciences and Technology 1 (1): 13-18, doi: 10.59628/jast.v1i1.188.

Yakubu S, Yebpella G, 2024, Antioxidant Activity of Bioactive and Mineral Constituents of *Jatropha curcas* Linn. (Euphorbiaceae) Leaf and Seed Extract, Journal of Chemical Natural Resources 6(1): 1-9, doi: 10.32734/jcnar.v6i1.15658.