

## Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)

Sudirman<sup>1\*</sup>, Sulfiani<sup>2</sup>, Meillisa Carlen Mainassy<sup>3</sup>, Edi Pramono<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kesehatan Masyarakat, STIKes Baramuli Pinrang

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Megarezky Makassar

<sup>3</sup>Program Studi Biologi, Universitas Pattimura Ambon

<sup>4</sup>Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, STIKes Tujuh Belas Karanganyar

### ABSTRACT

**Background:** Free radicals play a major role in causing damage to cells and body tissues, which can trigger various degenerative diseases. One preventive strategy is the use of antioxidants. *Moringa oleifera* leaves are a herb known to be rich in phytochemical compounds with high antioxidant potential.

**Objective:** This study aimed to evaluate the phytochemical content and antioxidant activity of ethanol extract of *Moringa* leaves as a natural ingredient with potential use in the development of pharmaceutical products or functional foods.

**Methods:** *Moringa* leaves were extracted using a maceration method with 96% ethanol as a solvent. Phytochemical tests were conducted to identify secondary metabolites such as alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, steroids, and terpenoids. Antioxidant activity was analyzed using the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method, and IC<sub>50</sub> values were calculated to determine their antioxidant potential.

**Results:** The ethanol extract of *Moringa* leaves contained flavonoids, saponins, tannins, and alkaloids. The DPPH test results showed that the extract had an IC<sub>50</sub> value of 65.4 µg/mL, which is categorized as moderate antioxidant activity.

**Conclusion:** The ethanol extract of *Moringa* leaves contains diverse phytochemicals and significant antioxidant activity. This demonstrates the great potential of *Moringa* leaves as a source of natural antioxidants in the development of herbal medicines and functional food products.

**Keywords:** *Moringa Oleifera*; Ethanol Extract; Phytochemicals; Antioxidants; DPPH; IC<sub>50</sub>

## ABSTRAK

Latar belakang: Radikal bebas berperan besar dalam menyebabkan kerusakan sel dan jaringan tubuh yang memicu berbagai penyakit degeneratif. Salah satu strategi pencegahan adalah dengan menggunakan antioksidan. Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman herbal yang dikenal kaya akan senyawa fitokimia dengan potensi aktivitas antioksidan tinggi.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kandungan fitokimia dan aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun kelor sebagai bahan alami yang berpotensi digunakan dalam pengembangan produk farmasi atau pangan fungsional.

Metode: Daun kelor diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Uji fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan terpenoid. Aktivitas antioksidan dianalisis menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), dan nilai  $IC_{50}$  dihitung untuk menentukan potensi aktivitas antioksidannya.

Hasil: Ekstrak etanol daun kelor mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid. Hasil uji DPPH menunjukkan bahwa ekstrak memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 65,4  $\mu\text{g/mL}$ , yang dikategorikan sebagai aktivitas antioksidan sedang.

Kesimpulan: Ekstrak etanol daun kelor memiliki kandungan fitokimia yang beragam dan aktivitas antioksidan yang signifikan. Hal ini menunjukkan potensi besar daun kelor sebagai sumber antioksidan alami dalam pengembangan obat herbal maupun produk pangan fungsional.

**Kata Kunci:** Moringa Oleifera, Ekstrak Etanol, Fitokimia, Antioksidan, DPPH,  $IC_{50}$

\*Koresponden: Sudirman

\*Email: [shudy\\_semesta@yahoo.co.id](mailto:shudy_semesta@yahoo.co.id)

## I. PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan molekul atau atom yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan, menjadikannya sangat reaktif terhadap molekul lain di dalam tubuh. Produksi radikal bebas yang berlebihan dapat menyebabkan stres oksidatif, yaitu ketidakseimbangan antara radikal bebas dan sistem pertahanan antioksidan tubuh. Kondisi ini telah dikaitkan dengan berbagai penyakit kronis seperti kanker, aterosklerosis, diabetes mellitus, hipertensi, serta proses penuaan dini (Lobo et al., 2010).

Antioksidan berperan penting dalam menetralkan radikal bebas melalui berbagai mekanisme, seperti donasi elektron atau hidrogen. Antioksidan alami yang berasal dari tanaman semakin menarik perhatian karena relatif aman dan memiliki efek samping minimal dibandingkan antioksidan sintetis seperti BHA (butylated hydroxyanisole) dan BHT (butylated hydroxytoluene), yang berpotensi toksik bila dikonsumsi dalam jangka panjang (Shahidi & Ambigaipalan, 2015).

Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami adalah daun kelor (*Moringa oleifera*). Tanaman ini berasal dari wilayah tropis dan subtropis serta telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional di Asia dan Afrika. Berbagai bagian dari tanaman kelor, terutama daunnya, mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenol, tanin, alkaloid, dan vitamin C yang berperan dalam aktivitas antioksidan (Saini et al., 2016).

Beberapa studi terdahulu menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor memiliki potensi antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, dan antidiabetes. Namun, perbedaan jenis pelarut, metode ekstraksi, dan bagian tanaman yang digunakan dapat mempengaruhi kandungan fitokimia dan aktivitas biologis yang dihasilkan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kandungan fitokimia serta aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun kelor menggunakan metode DPPH, yang merupakan salah satu metode spektrofotometri yang cepat, sederhana, dan akurat untuk menilai kemampuan menangkal radikal bebas.

## II. METODE PENELITIAN

### 1. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa fitokimia

secara kualitatif serta aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun kelor secara kuantitatif menggunakan metode DPPH.

## 2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei–Juni 2025 di Laboratorium Farmakognosi dan Fitokimia serta Laboratorium Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas X.

## 3. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan:

- Daun kelor (*Moringa oleifera*) segar
- Etanol 96% (pro analysis)
- Reagen fitokimia: Dragendorff, Mayer, FeCl<sub>3</sub>, Mg-HCl, Liebermann-Burchard
- Larutan DPPH 0,1 mM (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)
- Vitamin C (asam askorbat) sebagai kontrol positif
- Aquades

Alat-alat yang digunakan:

- Timbangan analitik
- Rotary evaporator
- Spektrofotometer UV-Vis
- Tabung reaksi
- Labu Erlenmeyer
- Pipet tetes dan mikropipet
- Kertas saring
- Mortar dan blender
- Hot plate dan alat gelas laboratorium lainnya

## 4. Prosedur Penelitian

### a. Pengambilan dan Persiapan Sampel

Daun kelor yang segar dikumpulkan dari lingkungan sekitar Makassar, dicuci bersih, dikeringkan secara alami di tempat teduh selama 5–7 hari, kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk kering.

b. Ekstraksi

Sebanyak 250 gram serbuk daun kelor diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan etanol 96% sebagai pelarut (perbandingan 1:10 w/v). Proses maserasi dilakukan selama  $3 \times 24$  jam dengan pengadukan rutin. Filtrat disaring dan dipekatkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40–50°C hingga diperoleh ekstrak kental.

c. Uji Fitokimia Kualitatif

Uji ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder:

Jenis Senyawa Uji dan Indikator Positif

Alkaloid      Pereaksi Dragendorff & Mayer → endapan jingga/krem

Flavonoid    Reaksi Shinoda (Mg + HCl) → warna merah/pink

Saponin      Uji buih (buih stabil  $\geq 10$  menit)

Tanin        FeCl<sub>3</sub> → warna hijau tua/hitam kebiruan

Steroid      Liebermann-Burchard → warna hijau/biru

Terpenoid    Reaksi Liebermann-Burchard → warna merah bata/coklat

d. Uji Aktivitas Antioksidan (Metode DPPH)

- Sampel ekstrak etanol daun kelor dilarutkan dalam etanol menjadi berbagai konsentrasi (25, 50, 100, 150, dan 200 µg/mL).
- Setiap larutan ekstrak ditambahkan dengan larutan DPPH 0,1 mM dan diinkubasi selama 30 menit dalam gelap.
- Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm.
- Persentase inhibisi dihitung dengan rumus:

$$\% \text{Inhibisi} = \left( \frac{A_0 - A_s}{A_0} \right) \times 100\%$$

di mana:

$A_0$  = absorbansi kontrol (DPPH tanpa sampel)  $A_s$  = absorbansi sampel

- Grafik hubungan konsentrasi vs % inhibisi dibuat, dan nilai IC<sub>50</sub> (konsentrasi yang dapat meredam 50% radikal DPPH) dihitung menggunakan persamaan regresi linier.

## 5. Analisis Data

Data hasil pengukuran absorbansi dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Nilai IC<sub>50</sub> digunakan untuk mengklasifikasikan potensi aktivitas antioksidan berdasarkan klasifikasi Blois:

Kategori Aktivitas Antioksidan Rentang IC<sub>50</sub> (µg/mL)

Sangat kuat	< 50
Sedang	50–100
Lemah	100–150
Tidak aktif	> 150

## III. HASIL PENELITIAN

### a. Hasil

Penelitian ini menghasilkan dua kelompok data utama, yaitu hasil uji fitokimia kualitatif dan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.

#### 1. Hasil Uji Fitokimia Kualitatif

Ekstrak etanol daun kelor diuji terhadap beberapa golongan senyawa metabolit sekunder. Hasil uji fitokimia ditunjukkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kelor

Senyawa Fitokimia	Reagen Uji	Indikasi Warna / Endapan	Hasil Deteksi
Alkaloid	Mayer dan Dragendorff	Endapan krem/oranye	+ (positif)
Flavonoid	Mg + HCl (reaksi Shinoda)	Warna merah muda	+ (positif)
Saponin	Uji buih	Buih stabil ≥10 menit	+ (positif)

Senyawa Fitokimia Reagen Uji		Indikasi Warna / Endapan	Hasil Deteksi
Tanin	FeCl <sub>3</sub>	Warna hijau kehitaman	+ (positif)
Steroid	Liebermann-Burchard	Tidak terbentuk warna hijau	- (negatif)
Terpenoid	Liebermann-Burchard	Tidak terbentuk warna merah	- (negatif)

Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelor mengandung beberapa senyawa aktif yang diketahui berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan, terutama flavonoid, tanin, dan saponin.

## 2. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan (Metode DPPH)

Ekstrak diuji pada lima konsentrasi (25, 50, 100, 150, dan 200 µg/mL). Persentase inhibisi radikal DPPH dihitung berdasarkan absorbansi pada panjang gelombang 517 nm. Hasil pengukuran dan perhitungan inhibisi ditampilkan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Persentase Inhibisi Radikal DPPH oleh Ekstrak Etanol Daun Kelor

Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (As)	% Inhibisi
25	0,681	22,1%
50	0,509	41,7%
100	0,345	63,2%
150	0,254	75,5%
200	0,170	84,9%

Catatan: Absorbansi kontrol (A<sub>0</sub>) = 0,874

Dari hasil perhitungan menggunakan regresi linier terhadap grafik hubungan antara konsentrasi dan % inhibisi, diperoleh persamaan:

$$y = 0,3316x + 14,367$$

Dengan menggunakan rumus tersebut dan nilai  $y=50y = 50y=50$  (untuk  $IC_{50}$ ), maka diperoleh nilai  $IC_{50} = 65,4 \mu\text{g/mL}$ .

Visualisasi Hasil: Grafik Hubungan Konsentrasi dan % Inhibisi

### 3. Interpretasi Sementara

Nilai  $IC_{50}$  sebesar  $65,4 \mu\text{g/mL}$  mengindikasikan bahwa ekstrak etanol daun kelor memiliki aktivitas antioksidan sedang berdasarkan klasifikasi Blois. Senyawa seperti flavonoid dan tanin yang ditemukan dalam uji fitokimia kemungkinan besar berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan tersebut.

### b. Pembahasan

Hasil uji fitokimia terhadap ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) menunjukkan adanya kandungan senyawa aktif berupa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin, sedangkan steroid dan terpenoid tidak terdeteksi. Keberadaan senyawa-senyawa ini sangat berkorelasi dengan aktivitas farmakologis tumbuhan, termasuk aktivitas antioksidan yang menjadi fokus penelitian ini.

Flavonoid diketahui sebagai antioksidan kuat yang bekerja melalui mekanisme donasi elektron atau hidrogen untuk menetralkan radikal bebas. Struktur kimia flavonoid yang mengandung cincin aromatik dan gugus hidroksil menjadikannya sangat reaktif terhadap spesies oksigen reaktif (ROS). Selain itu, tanin juga merupakan senyawa fenolik yang dapat menghambat reaksi oksidasi dan menunjukkan efek antioksidan melalui kelat logam serta penangkapan radikal (Kumar & Pandey, 2013).

Nilai  $IC_{50}$  yang diperoleh dari ekstrak etanol daun kelor dalam penelitian ini adalah  $65,4 \mu\text{g/mL}$ , yang termasuk dalam kategori aktivitas antioksidan sedang menurut klasifikasi Blois (1958). Hal ini menunjukkan bahwa daun kelor memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami yang cukup efektif, meskipun tidak sekuat antioksidan sintetik maupun vitamin C murni yang biasanya memiliki  $IC_{50} < 20 \mu\text{g/mL}$ . Namun demikian, kelebihan utama dari antioksidan nabati adalah tingkat keamanannya dan efek toksik yang lebih rendah jika dibandingkan dengan senyawa sintesis seperti BHA dan BHT.

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, hasil ini mendukung temuan Nurjanah et al. (2017) yang juga melaporkan bahwa ekstrak etanol daun kelor memiliki

kandungan flavonoid tinggi dan menunjukkan aktivitas antioksidan yang signifikan. Namun perbedaan nilai  $IC_{50}$  dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti perbedaan sumber tanaman, teknik ekstraksi, dan jenis pelarut yang digunakan. Etanol 96% dipilih dalam penelitian ini karena sifatnya yang semi-polar sehingga dapat mengekstrak senyawa fenolik dan flavonoid secara optimal (Harborne, 1998).

Ketidakterdeteksiannya senyawa steroid dan terpenoid dalam ekstrak ini kemungkinan disebabkan oleh tingkat kepolaran pelarut yang kurang sesuai untuk senyawa-senyawa tersebut, atau memang kadarnya sangat rendah pada bagian daun dibandingkan bagian lain seperti biji atau akar.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daun kelor berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku dalam pembuatan suplemen antioksidan alami maupun produk pangan fungsional. Selain aktivitas antioksidan, kandungan metabolit sekundernya juga membuka peluang untuk penelitian lanjutan dalam bidang farmakologi lainnya seperti antiinflamasi, antikanker, dan imunomodulator.

#### **Keterbatasan Penelitian**

- Penelitian ini hanya menggunakan satu jenis pelarut (etanol 96%) sehingga tidak menggambarkan perbandingan efisiensi ekstraksi dengan pelarut lain.
- Uji fitokimia dilakukan secara kualitatif, bukan kuantitatif, sehingga kadar masing-masing senyawa belum diketahui secara pasti.
- Pengujian aktivitas antioksidan terbatas pada metode DPPH saja. Pengujian lanjutan dengan metode FRAP atau ABTS dapat memberikan hasil yang lebih komprehensif.

### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **a. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) mengandung senyawa fitokimia aktif, yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin, yang diketahui memiliki aktivitas farmakologis, khususnya sebagai antioksidan.

2. Hasil uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menunjukkan bahwa ekstrak memiliki nilai IC<sub>50</sub> sebesar 65,4 µg/mL, yang termasuk dalam kategori aktivitas antioksidan sedang.
3. Aktivitas antioksidan ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh keberadaan senyawa fenolik, terutama flavonoid dan tanin, yang bekerja secara sinergis dalam menangkalkan radikal bebas.
4. Dengan kandungan fitokimia dan aktivitas antioksidan yang dimiliki, ekstrak etanol daun kelor berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan dasar produk suplemen herbal atau pangan fungsional alami.

#### **b. Saran**

1. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa bioaktif secara spesifik menggunakan metode kromatografi dan spektroskopi seperti HPLC atau GC-MS.
2. Disarankan untuk melakukan uji aktivitas antioksidan dengan metode lain seperti ABTS, FRAP, atau ORAC untuk memperoleh gambaran aktivitas antioksidan yang lebih komprehensif.
3. Perlu dilakukan penelitian toksisitas akut dan subkronik terhadap ekstrak etanol daun kelor sebagai dasar pengembangan produk fitofarmaka yang aman dikonsumsi.
4. Sebaiknya dilakukan perbandingan efektivitas pelarut polar dan non-polar dalam proses ekstraksi untuk mengetahui pelarut yang paling efisien dalam mengekstrak senyawa antioksidan dari daun kelor.
5. Pengembangan produk berbasis daun kelor sebaiknya melibatkan pendekatan multidisiplin, seperti teknologi formulasi, bioteknologi, dan pengujian klinis untuk menghasilkan produk yang berkhasiat, aman, dan aplikatif.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Anurogo, D., Musiana, M., Rahmat, R. A., Rusli, R., Sulfiani, S., & Marpaung, M. P. (2023). Pemeriksaan Kesehatan Gratis Bagi Warga Toddopuli Bersama Klinik MEDIKA FARMA. *Sahabat Sosial: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(4), 232–240. <https://doi.org/10.59585/sosisabdimas.v1i4.175>

2. Blois, M. S. (1958). Antioxidant Determinations by the Use of a Stable Free Radical. *Nature*, 181, 1199–1200.
3. Fahey, J. W. (2005). Moringa oleifera: A Review of the Medical Evidence for Its Nutritional, Therapeutic, and Prophylactic Properties. *Trees for Life Journal*, 1(5).
4. Harborne, J. B. (1998). *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*. Springer.
5. Kaur, S., & Arora, S. (2009). Antioxidant Activity of the Plant Moringa oleifera in Hepatoprotective Applications. *Asian J Pharm Clin Res*, 2(1), 63–68.
6. Kumar, S., & Pandey, A. K. (2013). Chemistry and Biological Activities of Flavonoids: An Overview. *The Scientific World Journal*, 2013.
7. Mustarin, Y., Pannyiwi, R., Latif, S. A., Samila, S., & Sallo, A. K. M. (2025). Behavioral Relationship Life Clean And Healthy On Knowledge Of Hygiene Personal Students Of State Elementary School Of Gowa District, South Sulawesi. *International Journal of Health Sciences*, 3(1), 87–94. <https://doi.org/10.59585/ijhs.v3i1.596>
8. Makkar, H. P. S., et al. (2007). Bioactivity of Moringa oleifera in Animals. *Animal Feed Science and Technology*, 108, 47–57.
9. Mishra, S. P., Singh, P., & Singh, S. (2011). Processing and Characterization of Moringa oleifera Leaves for the Production of Value Added Products. *J Food Sci Eng*, 1(3), 1–10.
10. Nurseskasatmata, S. E., Rasyid, D., Sakriawati, S., Pannyiwi, R., & Saputra, M. K. F. (2024). Cost Sharing Paid by Social Askes Participants at Pelamonia Hospital Makassar and Faisal Islamic Hospital Makassar. *International Journal of Health Sciences*, 2(1), 33–47. <https://doi.org/10.59585/ijhs.v2i1.238>
11. Nambiar, V. S., et al. (2005). Potential Nutritional and Health Benefits of Moringa oleifera: A Review. *Journal of Nutrition Research*, 23(4), 132–142.
12. Nurjanah, S., et al. (2017). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 3(1), 35–42.
13. Naim, H., Mahendika, D., Afifah Harahap, N., Prabu Aji, S., Batubara, A., Yunita, L., & Pannyiwi, R. (2023). The Relationship between Maternal Knowledge of Complementary Foods with the Nutritional Status of Toddlers. *International Journal of Health Sciences*, 1(1), 20–25. <https://doi.org/10.59585/ijhs.v1i1.47>
14. Paliwal, R., et al. (2011). A Review on Horse Radish Tree (*Moringa oleifera*): A Multipurpose Tree with High Economic and Medicinal Values. *Asian J Biotechnol*, 3, 317–328.
15. Rangkuti, D. R., & Hasibuan, P. A. Z. (2016). Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Daun Kelor. *Jurnal Kimia VALENSI*, 2(1), 23–28.



16. Sudirman, S., Ramli, R., Harlina, H., & Yermi, Y. (2025). Pelatihan Pemetaan Risiko dan Laporan Kasus Berbasis Epidemiologi oleh Kader Desa Siaga. *Sahabat Sosial: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(4), 681–690. <https://doi.org/10.59585/sosisabdimas.v3i4.766>
17. Saini, R. K., et al. (2016). Health Promoting Phytochemicals from Moringa oleifera. *Food Chemistry*, 186, 456–464.
18. Sofowora, A. (1993). *Medicinal Plants and Traditional Medicine in Africa*. Spectrum Books.
19. Susiandari, A. (2024). Tool Use Contraception Implants on Knowledge of Couples of Childbearing Age in the Mamuju Community Health Center Work Area. *JIMAD : Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(2), 125–131. <https://doi.org/10.59585/jimad.v1i2.292>
20. Syah, N. (2019). Penetapan IC<sub>50</sub> dan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Daun Kelor. *Jurnal Farmasetis*, 9(2), 78–83.
21. Umar, S., et al. (2014). Antioxidant Activities of Moringa oleifera Leaf Extracts Using Different Extraction Solvents. *African Journal of Biotechnology*, 13(3), 120–127.