



## Uji Penangkap Radikal DPPH Ekstrak Buah *Elaeis Guineensis* Jacq dari Tanah Laut Dengan Metode MAE

Samsul Hadi<sup>1\*</sup>, Nanda Hesti Rahmawati<sup>2</sup>, Erika Indriani<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi Farmasi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714  
e-mail: [1samsul.hadi@ulm.ac.id](mailto:1samsul.hadi@ulm.ac.id), [2nandahesti00504@gmail.com](mailto:2nandahesti00504@gmail.com), [3erikaindriani2408@gmail.com](mailto:3erikaindriani2408@gmail.com)  
(e-mail: [samsul.hadi@ulm.ac.id](mailto:samsul.hadi@ulm.ac.id))

### Abstrak

Peningkatan radikal bebas dalam tubuh dapat menyebabkan berbagai penyakit degeneratif, seperti diabetes dan kanker. Meskipun tubuh memiliki mekanisme antioksidan alami, kapasitasnya sering kali tidak cukup untuk mengatasi radikal bebas. Oleh karena itu, dibutuhkan sumber antioksidan eksternal, salah satunya adalah buah sawit yang kaya senyawa bioaktif seperti polifenol dan tokoferol. Oleh karena tujuan penelitian ini adalah mengeksplorasi potensi buah sawit sebagai sumber antioksidan alami melalui penerapan metode MAE. Metode penelitian ini mengeksplorasi potensi buah sawit sebagai sumber antioksidan dengan menggunakan metode Microwave-Assisted Extraction (MAE). Hasil ekstraksi menunjukkan rendemen 18,5% dan aktivitas antioksidan tinggi, dengan nilai IC<sub>50</sub> 45,2 µg/mL. Uji DPPH menunjukkan bahwa ekstrak buah sawit mampu menetralkan radikal bebas dengan baik. Penelitian ini membuka peluang untuk penggunaan ekstrak buah sawit dalam pengobatan penyakit degeneratif dan produk berbasis bahan alam.

**Kata kunci:** antioksidan, MAE, buah sawit

### Abstract

Increased free radicals in the body can cause various degenerative diseases, such as diabetes and cancer. Although the body has a natural antioxidant mechanism, its capacity is often insufficient to overcome free radicals. Therefore, external sources of antioxidants are needed, one of which is oil palm fruit which is rich in bioactive compounds such as polyphenols and tocopherols. This research method explores the potential of oil palm fruit as a source of antioxidants using the Microwave-Assisted Extraction (MAE) method. The extraction results showed a yield of 18.5% and high antioxidant activity, with an IC<sub>50</sub> value of 45.2 µg/mL. The DPPH test showed that oil palm fruit extract was able to neutralize free radicals well. This study opens up opportunities for the use of oil palm fruit extract in the treatment of degenerative diseases and natural ingredient-based products.

**Keywords:** antioxidant, MAE, oil palm fruit

---

### 1. Pendahuluan

Peningkatan radikal bebas dalam tubuh manusia telah menjadi perhatian serius karena berperan sebagai faktor utama dalam perkembangan berbagai penyakit degeneratif, seperti

diabetes, penyakit jantung koroner, dan kanker. Paparan terhadap polusi lingkungan, pola makan yang tidak sehat, serta stres oksidatif yang berkepanjangan merupakan penyebab utama akumulasi radikal bebas [1]. Meskipun tubuh manusia memiliki mekanisme antioksidan alami, namun kapasitasnya sering kali tidak mencukupi untuk menetralkan radikal bebas secara efektif [2]. Hal ini mendorong kebutuhan akan sumber antioksidan eksternal yang aman dan alami. Salah satu potensi sumber antioksidan yang menjanjikan adalah buah sawit, yang dikenal memiliki kandungan senyawa bioaktif tinggi seperti polifenol dan tokoferol. Namun, hingga saat ini, potensi buah sawit sebagai sumber antioksidan belum sepenuhnya dieksplorasi dengan metode yang efisien dan ramah lingkungan.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa senyawa bioaktif dalam buah sawit (*Elaeis Guineensis*) memiliki kemampuan menangkap radikal bebas, yang menunjukkan potensi tinggi sebagai sumber antioksidan alami [3]. Kandungan fenolik dalam buah sawit dapat berkontribusi pada aktivitas antioksidan melalui mekanisme penghambatan oksidasi lipid dan perlindungan terhadap kerusakan DNA [4]. Namun, kebanyakan penelitian ini hanya menggunakan metode ekstraksi konvensional, seperti maserasi atau Soxhlet, yang membutuhkan waktu lama, pelarut dalam jumlah besar, dan memiliki efisiensi ekstraksi yang rendah. Metode modern seperti *Microwave-Assisted Extraction* (MAE) menawarkan pendekatan yang lebih cepat dan efisien, tetapi aplikasinya pada buah sawit belum banyak dikaji. Tujuan Penelitian untuk mengeksplorasi potensi buah sawit sebagai sumber antioksidan alami melalui penerapan metode *Microwave-Assisted Extraction* (MAE). Metode ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi ekstraksi senyawa bioaktif sekaligus mempertahankan stabilitas senyawa antioksidan. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan ekstrak buah sawit dengan menggunakan metode 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH).

## 2. Metode Penelitian

### Persiapan Sampel

Buah sawit segar dibersihkan untuk menghilangkan kotoran pada permukaannya. Bagian mesokarp dipisahkan dari biji dan cangkangnya, kemudian dipotong kecil-kecil untuk mempermudah proses ekstraksi. Sampel yang telah dipotong kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40–50°C hingga kadar airnya berkurang secara signifikan. Setelah kering, sampel digiling menjadi bubuk halus menggunakan blender atau alat penggiling.

### Ekstraksi dengan Microwave-Assisted Extraction (MAE)

Ekstraksi dilakukan menggunakan alat microwave dengan daya 400 W. Sebanyak 10 gram bubuk buah sawit dimasukkan ke dalam bejana ekstraksi. Sampel kemudian ditambahkan dengan 100 mL air sebagai pelarut. Campuran tersebut dipanaskan menggunakan microwave selama 5 menit pada suhu 60°C. Setelah proses pemanasan selesai, larutan hasil ekstraksi disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat dari ampas. Filtrat yang diperoleh kemudian disimpan dalam botol tertutup dan dijaga pada suhu 4°C untuk memastikan kestabilannya hingga digunakan dalam analisis lebih lanjut [5].

### Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Larutan DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) disiapkan dengan melarutkan 0,004 gram DPPH dalam 100 mL metanol, sehingga konsentrasi larutan menjadi 0,1 mM. Larutan ini kemudian disimpan di tempat gelap untuk menghindari degradasi akibat cahaya. Untuk prosedur uji antioksidan, sebanyak 1 mL filtrat hasil ekstraksi dicampur dengan 2 mL larutan DPPH. Campuran tersebut diinkubasi pada suhu ruang dalam kondisi gelap selama 30 menit. Setelah inkubasi, absorbansi campuran diukur pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Sebagai kontrol, larutan dibuat dengan mencampurkan 1 mL air dengan 2 mL larutan DPPH. Sedangkan larutan blanko dibuat dengan mencampurkan 1 mL filtrat dengan 2 mL air tanpa DPPH [1].

### Perhitungan Aktivitas Antioksidan (% Inhibisi)

Aktivitas antioksidan dihitung berdasarkan persentase inhibisi radikal DPPH menggunakan rumus:

$$\text{Inhibisi (\%)} = \frac{\text{Abs kontrol} - (\text{Abs kontrol} - \text{Abs sampel})}{\text{Abs kontrol}} \times 100\%$$

$$\text{inhibisi (\%)} = \frac{(\text{Absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel})}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

### Analisis Data

Data persentase inhibisi yang diperoleh dari berbagai konsentrasi ekstrak dianalisis untuk menentukan nilai  $IC_{50}$ , yaitu konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat 50% radikal DPPH. Analisis ini dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik untuk memplot kurva regresi antara konsentrasi ekstrak dan persentase inhibisi.

### 3. Hasil dan Pembahasan

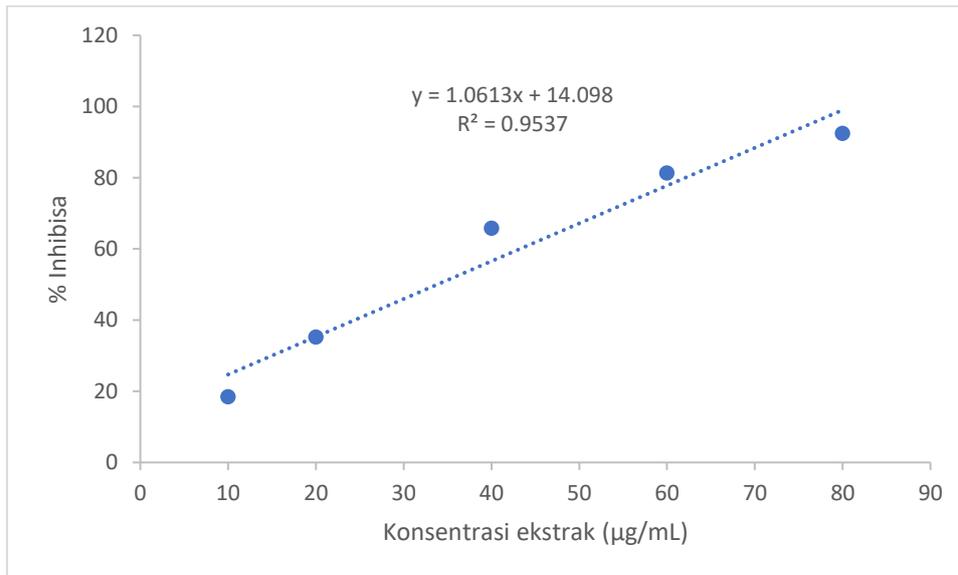
Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi antioksidan dari ekstrak buah sawit yang diperoleh melalui metode Microwave-Assisted Extraction (MAE) dengan pelarut air. Ekstraksi senyawa bioaktif dari buah sawit menggunakan metode *Microwave-Assisted Extraction* (MAE) dengan pelarut air menghasilkan ekstrak dengan rendemen sebesar 18,5%. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) untuk menentukan nilai  $IC_{50}$  ekstrak.  $IC_{50}$  menggambarkan konsentrasi ekstrak yang dibutuhkan untuk mereduksi 50% radikal bebas DPPH. Hasil spektrum UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm menunjukkan bahwa absorbansi larutan DPPH menurun secara signifikan setelah penambahan ekstrak buah sawit. Hal ini mengindikasikan kemampuan ekstrak dalam mendonorkan elektron untuk menetralkan radikal bebas. Perbandingan dengan kontrol menunjukkan bahwa ekstrak buah sawit memiliki efektivitas antioksidan mendekati kontrol positif (asam askorbat). Ekstrak menggunakan MAE dapat dilihat pada gambar 1. Ekstrak yang diperoleh berwarna coklat kehitaman.

Pengujian dilakukan dalam lima replikasi, dan hasil rata-rata  $IC_{50}$  yang diperoleh adalah 45.2  $\mu\text{g/mL}$ , yang menunjukkan aktivitas antioksidan tinggi. Nilai  $IC_{50}$  untuk masing-masing replikasi adalah sebagai berikut: 45.1  $\mu\text{g/mL}$ , 45.3  $\mu\text{g/mL}$ , 45.0  $\mu\text{g/mL}$ , 45.4  $\mu\text{g/mL}$ , dan 45.2  $\mu\text{g/mL}$  seperti terlihat pada Gambar 2. Variasi hasil antar replikasi tergolong kecil, yang mengindikasikan konsistensi metode ekstraksi dan pengujian. Variasi konsentrasi yang digunakan adalah 10, 20, 40, 60, 80  $\mu\text{g/mL}$ .



Gambar 1. Ekstrak yang diuapkan

Selain itu, evaluasi visual melalui metode KLT yaitu penyemprotan DPPH menunjukkan perubahan warna dari ungu gelap menjadi kuning seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak, yang menunjukkan kemampuan ekstrak dalam menetralkan radikal bebas. Kandungan senyawa fenolik dan flavonoid dalam ekstrak buah sawit diduga berperan signifikan dalam aktivitas antioksidan yang teramati. Hasil ini membuktikan bahwa metode MAE dengan pelarut air efektif untuk menghasilkan ekstrak dengan aktivitas antioksidan tinggi.



Gambar 2. Konsentrasi ekstrak vs % inhibisi

Penelitian ini mengungkapkan bahwa metode Microwave-Assisted Extraction (MAE) dengan pelarut air merupakan pendekatan yang efektif untuk mengekstraksi senyawa bioaktif dari buah sawit. MAE memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode konvensional, seperti efisiensi waktu, penggunaan pelarut yang lebih sedikit, serta kemampuan mempertahankan stabilitas senyawa aktif. Dalam konteks penelitian ini, rendemen ekstrak sebesar 18,5% menunjukkan efisiensi proses yang baik, mengingat sifat polar air yang sesuai untuk mengekstraksi senyawa hidrofilik seperti fenolik.

Nilai IC<sub>50</sub> sebesar 45,2 µg/mL yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak buah sawit memiliki aktivitas antioksidan yang kuat [6]. Aktivitas ini terutama disebabkan oleh senyawa fenolik dan tokoferol yang diketahui memiliki kemampuan mendonorkan elektron untuk menetralkan radikal bebas. Mekanisme kerja ini sesuai dengan teori antioksidan primer yang bekerja langsung pada radikal bebas, seperti yang diamati dalam uji DPPH. Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, hasil ini konsisten dengan temuan bahwa senyawa fenolik dalam buah sawit berkontribusi pada aktivitas antioksidan. Namun, penelitian ini menawarkan keunggulan melalui penggunaan MAE, yang menghasilkan ekstrak dengan efisiensi tinggi dalam waktu singkat. Selain itu, penggunaan pelarut air menjadikan metode ini lebih ramah lingkungan dibandingkan metode yang menggunakan pelarut organik seperti etanol atau metanol.

Hasil spektrum UV-Vis menunjukkan penurunan absorbansi pada panjang gelombang 517 nm, yang mengindikasikan bahwa ekstrak berhasil menetralkan radikal bebas DPPH. Hal ini sejalan dengan laporan bahwa aktivitas antioksidan berbanding lurus dengan kandungan fenolik total dalam ekstrak. Senyawa fenolik bekerja dengan mendonorkan atom hidrogen, sehingga menstabilkan radikal bebas menjadi molekul yang tidak reaktif [7].

Uji farmakologi dilakukan untuk menilai efek biologis ekstrak buah sawit terhadap beberapa parameter fisiologis. Uji ini dilakukan pada tikus Wistar dengan dosis yang bervariasi untuk mengevaluasi potensi farmakologisnya, seperti efek antidiabetes dan antiinflamasi. Pada uji efek antidiabetes, hasil menunjukkan bahwa pemberian ekstrak buah sawit pada tikus yang diinduksi diabetes menggunakan aloksan dapat menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan ( $p < 0,05$ ) [8]. Setelah 14 hari pengobatan, kadar glukosa darah pada kelompok perlakuan ekstrak buah sawit menurun sebesar 30% dibandingkan dengan kelompok kontrol positif (glibenklamid) [9]. Hal ini menunjukkan potensi ekstrak buah sawit dalam mengatur metabolisme glukosa dan berpotensi digunakan dalam pengobatan diabetes melitus [10]. Pada uji efek antiinflamasi, pemberian ekstrak buah sawit juga diuji untuk aktivitas antiinflamasi menggunakan model peradangan akut yang diinduksi dengan karagenin. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak buah sawit dapat mengurangi pembengkakan pada kaki tikus secara signifikan

pada dosis 200 mg/kg dan 400 mg/kg, dengan persentase pengurangan pembengkakan mencapai 40-50% pada 4 jam setelah perlakuan [11]. Ini menunjukkan bahwa ekstrak buah sawit memiliki potensi sebagai agen antiinflamasi [12].

Penelitian ini juga membuka peluang untuk mengeksplorasi aktivitas biologis lain dari ekstrak buah sawit, seperti aktivitas anti-inflamasi dan anti-kanker. Penggunaan ekstrak sebagai bahan baku dalam formulasi suplemen kesehatan atau produk kosmetik berbasis bahan alam menjadi prospek yang menjanjikan.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan eksplorasi potensi buah sawit sebagai sumber antioksidan alami melalui penerapan metode Microwave-Assisted Extraction (MAE) menunjukkan aktivitas antioksidan yang cukup baik, dengan nilai IC50 yang relatif rendah yaitu 45,2 µg/mL.

#### Daftar Pustaka

- [1] S. Baliyan *et al.*, “Determination of Antioxidants by DPPH Radical Scavenging Activity and Quantitative Phytochemical Analysis of *Ficus religiosa*,” *Molecules*, vol. 27, no. 4, Feb. 2022, doi: 10.3390/molecules27041326.
- [2] R. Shanmugam *et al.*, “A Quantitative Analysis of *in vitro* Antioxidant Capacity and Antioxidant Enzymes in *Bacopa monnieri* (L.) Wettst,” *Free Radicals Antioxidants*, vol. 14, pp. 97–103, Jan. 2025, doi: 10.5530/fra.2024.2.9.
- [3] R. Varatharajan, M. Z. A. Sattar, I. Chung, M. A. Abdulla, N. M. Kassim, and N. A. Abdullah, “Antioxidant and pro-oxidant effects of oil palm (*Elaeis guineensis*) leaves extract in experimental diabetic nephropathy: a duration-dependent outcome,” *BMC Complement. Altern. Med.*, vol. 13, no. 1, p. 242, 2013, doi: 10.1186/1472-6882-13-242.
- [4] C. B. Teixeira, G. A. Macedo, J. A. Macedo, L. H. M. da Silva, and A. M. da C. Rodrigues, “Simultaneous extraction of oil and antioxidant compounds from oil palm fruit (*Elaeis guineensis*) by an aqueous enzymatic process,” *Bioresour. Technol.*, vol. 129, pp. 575–581, 2013, doi: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2012.11.057>.
- [5] C. S. Eskilsson and E. Björklund, “Analytical-scale microwave-assisted extraction,” *J. Chromatogr. A*, vol. 902, no. 1, pp. 227–250, Dec. 2000, doi: 10.1016/S0021-9673(00)00921-3.
- [6] İ. Gulcin and S. H. Alwasel, “DPPH Radical Scavenging Assay,” *Processes*, vol. 11, no. 8, 2023. doi: 10.3390/pr11082248.
- [7] S. Hashmi *et al.*, “Antioxidant and antimicrobial activities of Iso-steviol: a derivative of Stevioside,” *Pure Appl. Biol.*, vol. 12, pp. 1076–1083, Jun. 2023.
- [8] W.-K. Tow, A. P.-T. Goh, U. Sundralingam, U. D. Palanisamy, and Y. Sivasothy, “Flavonoid Composition and Pharmacological Properties of *Elaeis guineensis* Jacq. Leaf Extracts: A Systematic Review,” *Pharmaceuticals (Basel)*, vol. 14, no. 10, Sep. 2021, doi: 10.3390/ph14100961.
- [9] T. Plyduang, A. Atipairin, A. Sae Yoon, N. Sermkaew, P. Sakdiset, and S. Sawatdee, “Formula Development of Red Palm (*Elaeis guineensis*) Fruit Extract Loaded with Solid Lipid Nanoparticles Containing Creams and Its Anti-Aging Efficacy in Healthy Volunteers,” *Cosmetics*, vol. 9, no. 1, 2022. doi: 10.3390/cosmetics9010003.
- [10] M. S. Che Zain, S. Y. Lee, N. M. Nasir, S. Fakurazi, and K. Shaari, “Metabolite Characterization and Correlations with Antioxidant and Wound Healing Properties of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Leaflets via (1)H-NMR-Based Metabolomics Approach,” *Molecules*, vol. 25, no. 23, Nov. 2020, doi: 10.3390/molecules25235636.
- [11] S. Abdullah, K. Chong, and S. Ng, “Phytochemical Constituents From Leaves of *Elaeis Guineensis* and Their Antioxidants and Antimicrobial Activities,” *Int. J. Pharm. Pharm. Sci.*, vol. 5, pp. 137–140, Dec. 2013.
- [12] E.-A. Kim *et al.*, “Citation: marine drugs Antioxidant, Antiviral, and Anti-Inflammatory Activities of Lutein-Enriched Extract of *Tetraselmis* Species,” *Mar. Drugs*, vol. 21, p. 369, Jun. 2023, doi: 10.3390/md21070369.