

***Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Transformasi Inovasi  
untuk Peningkatan Kualitas Kesehatan dan Daya Saing Ekonomi Digital***

**Analisis Kadar Kafein pada Biji Kopi Hijau Liberika (*Coffea liberica*)  
Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis dengan Pereaksi Murexide**

Recta Syifa Dwimart<sup>\*1</sup>; Firstea Aulia Rachma<sup>1</sup>; Dante Alighiri<sup>2</sup>; Winnie Kristiyanti<sup>1</sup>

1) Program Studi Farmasi, Universitas Telogorejo Semarang, Indonesia

2) Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

email: [422032@stikestelogorejo.ac.id](mailto:422032@stikestelogorejo.ac.id)

**ABSTRAK**

Kopi liberika (*Coffea liberica*) merupakan salah satu jenis kopi yang memiliki kandungan senyawa bioaktif, salah satunya kafein. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar kafein pada kopi liberika menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan pereaksi murexide. Sampel berupa biji kopi hijau liberika diserbukkan kemudian diekstraksi menggunakan metode Ultrasonic-Assisted Extraction (UAE) dengan pelarut etanol 70%. Rendemen ekstrak yang diperoleh sebesar 16,052%. Analisis kuantitatif dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis Shimadzu pada panjang gelombang maksimum 518 nm dengan penambahan pereaksi murexide. Kurva baku dibuat menggunakan konsentrasi 80–160 ppm dan menghasilkan persamaan regresi linear ( $y = 0,004314x - 0,094$ ) dengan nilai koefisien korelasi ( $r = 0,999$ ). Hasil analisis menunjukkan kadar kafein replikasi 1 sebesar 3,229%, replikasi 2 sebesar 3,173%, dan replikasi 3 sebesar 3,117%, dengan rata-rata kadar kafein sebesar 3,173%. Penelitian ini menunjukkan kadar kafein kopi liberika dan metode spektrofotometri UV-Vis dengan pereaksi murexide dapat digunakan untuk analisis kadar kafein secara kuantitatif.

**Kata Kunci:** kopi liberika, kafein, UAE, murexide, spektrofotometri UV-Vis

**ABSTRACT**

*Liberica coffee (Coffea liberica) is one of the coffee species containing various bioactive compounds, including caffeine. This study aimed to determine caffeine levels in green Liberica coffee beans using UV-Vis spectrophotometry with murexide reagent. The samples were powdered and extracted using the Ultrasonic-Assisted Extraction (UAE) method with 70% ethanol solvent. The extract yield obtained was 16.052%. Quantitative analysis was carried out using a Shimadzu UV-Vis spectrophotometer at a maximum wavelength of 518 nm with the addition of murexide reagent. The calibration curve was prepared using concentrations of 80–160 ppm and produced the linear regression equation ( $y = 0.004314x - 0.094$ ) with a correlation coefficient value of ( $r = 0.999$ ). The results showed caffeine levels of 3.229%, 3.173%, and 3.117% for replications 1, 2, and 3, respectively, with an average caffeine content of 3.173%. This study demonstrated the caffeine content of Liberica coffee, and the UV-Vis spectrophotometric method using murexide reagent can be applied for quantitative caffeine analysis.*

**Keywords:** Liberica coffee, caffeine, UAE, murexide, UV-Vis spectrophotometry

***Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Transformasi Inovasi  
untuk Peningkatan Kualitas Kesehatan dan Daya Saing Ekonomi Digital***

## **PENDAHULUAN**

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dikonsumsi masyarakat di berbagai negara, termasuk Indonesia. Salah satu jenis kopi yang mulai banyak dikembangkan di Indonesia yaitu kopi liberika (*Coffea liberica*). Kopi liberika memiliki karakteristik fisik yang berbeda dibandingkan kopi arabika dan robusta, seperti ukuran biji yang lebih besar, aroma khas menyerupai nangka, serta kemampuan adaptasi yang baik terhadap lingkungan tropis (Kurniawan *et al.*, 2026).

Kopi diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas biologis. Senyawa bioaktif utama dalam kopi meliputi kafein, asam klorogenat, trigonelin, flavonoid, dan senyawa fenolik lainnya. Kandungan tersebut memberikan karakteristik aroma, rasa, serta aktivitas farmakologis pada kopi. Kafein merupakan senyawa alkaloid golongan metilxantin yang banyak ditemukan pada biji kopi. Senyawa ini memiliki aktivitas sebagai stimulan sistem saraf pusat dan meningkatkan konsentrasi (Bhawani *et al.*, 2015). Kandungan kafein pada kopi dipengaruhi oleh jenis kopi, kondisi geografis, metode pengolahan, serta metode ekstraksi yang digunakan.

Metode ekstraksi memiliki peranan penting dalam memperoleh senyawa aktif dari bahan alam. Salah satu metode modern yang saat ini banyak digunakan yaitu *Ultrasonic-Assisted Extraction* (UAE). Metode UAE memanfaatkan gelombang ultrasonik untuk meningkatkan penetrasi pelarut ke dalam sel tanaman sehingga proses ekstraksi menjadi lebih efektif dan efisien. Penggunaan UAE diketahui mampu meningkatkan efisiensi ekstraksi senyawa aktif pada kopi, termasuk kafein (Liu *et al.*, 2024).

Analisis kadar kafein dapat dilakukan menggunakan berbagai metode, salah satunya

spektrofotometri UV-Vis. Metode ini banyak digunakan karena memiliki sensitivitas yang baik, sederhana, cepat, dan biaya analisis relatif rendah. Modifikasi menggunakan pereaksi murexide dapat meningkatkan pembentukan kompleks warna sehingga pengukuran absorbansi menjadi lebih optimal pada panjang gelombang tertentu.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar kafein pada ekstrak kopi liberika menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan pereaksi murexide. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kandungan kafein pada kopi liberika serta potensi pengembangan kopi liberika sebagai bahan pangan fungsional.

## **METODE**

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi spektrofotometer UV-Vis Shimadzu, timbangan analitik, ultrasonic bath, labu ukur, pipet volume, gelas ukur, dan alat gelas laboratorium lainnya. Bahan yang digunakan meliputi biji kopi hijau liberika (*Coffea liberica*), etanol 70%, baku kafein, pereaksi murexide, dan aquadest.

### **Preparasi Sampel**

Biji kopi dibersihkan kemudian diserbukkan hingga diperoleh serbuk homogen. Sebanyak 100 gram serbuk sampel diekstraksi menggunakan 1000 mL etanol 70% dengan metode *Ultrasonic-Assisted Extraction* (UAE) selama 40 menit pada suhu ruang menggunakan frekuensi ultrasonik 40 kHz. Filtrat hasil ekstraksi kemudian dipisahkan dan diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental.

### **Pembuatan Larutan Baku Kafein**

Larutan induk kafein 1000 ppm dibuat dengan menimbang 25 mg baku kafein

***Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Transformasi Inovasi  
untuk Peningkatan Kualitas Kesehatan dan Daya Saing Ekonomi Digital***

kemudian dilarutkan menggunakan pelarut hingga volume 25 mL dalam labu ukur. Selanjutnya dibuat seri konsentrasi 80, 100, 120, 140, dan 160 ppm.

**Pembuatan Pereaksi Murexide**

Sebanyak 50 mg pereaksi murexide dilarutkan ke dalam labu ukur 10 mL hingga tanda batas.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tabel 1. Hasil Kurva Baku Kafein**

| Konsentrasi (ppm) | Absorbansi |
|-------------------|------------|
| 80                | 0,2541     |
| 100               | 0,3310     |
| 120               | 0,4279     |
| 140               | 0,5046     |
| 160               | 0,5987     |

Hasil penelitian menunjukkan nilai koefisien korelasi  $r = 0.999$ . Nilai koefisien korelasi yang mendekati 1 menunjukkan hubungan linear yang sangat baik antara konsentrasi larutan baku kafein dengan nilai absorbansi yang dihasilkan

**Table 2. Hasil Kadar Kafein**

| Replikasi | Absorbansi | Kadar Kafein (%) | Rata-rata (%) |
|-----------|------------|------------------|---------------|
| 1         | 0,5634     | 3,229            | 3.173         |
| 2         | 0,5498     | 3,173            |               |
| 3         | 0,5422     | 3,117            |               |

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kopi liberika memiliki rata-rata kadar kafein sebesar 3,173%. Perbedaan kadar pada tiap replikasi relatif kecil sehingga menunjukkan metode analisis memiliki presisi yang baik.

Pereaksi murexide bekerja melalui reaksi oksidasi kafein yang menghasilkan senyawa kompleks berwarna ungu-kemerahan. Warna yang terbentuk kemudian diukur pada panjang gelombang maksimum 518 nm. Mekanisme reaksi murexide terhadap kafein menunjukkan pembentukan senyawa murexoin sebagai produk utama hasil oksidasi kafein. Pembentukan kompleks warna tersebut menyebabkan peningkatan sensitivitas analisis sehingga absorbansi dapat diukur secara lebih optimal menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

Metode UAE yang digunakan dalam penelitian ini diketahui mampu meningkatkan efisiensi ekstraksi senyawa aktif. Gelombang ultrasonik menyebabkan terbentuknya gelembung mikro yang membantu merusak dinding sel bahan sehingga senyawa aktif lebih mudah larut ke dalam pelarut. Penggunaan etanol 70% juga efektif karena mampu melarutkan senyawa semi polar seperti kafein. Rendemen ekstrak yang diperoleh sebesar 16,052% menunjukkan bahwa metode ekstraksi yang digunakan mampu menghasilkan jumlah ekstrak yang cukup baik.

**KESIMPULAN**

Penelitian ini berhasil menentukan kadar kafein pada kopi liberika menggunakan metode murexide. Metode UAE menggunakan etanol 70% menghasilkan rendemen ekstrak sebesar 16,052%. Hasil analisis menunjukkan rata-rata kadar kafein sebesar 3,173% dengan nilai linearitas kurva baku ( $r = 0,999$ ). Metode spektrofotometri UV-Vis dengan pereaksi murexide dapat digunakan untuk analisis kuantitatif kadar kafein pada kopi liberika.

***Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Transformasi Inovasi  
untuk Peningkatan Kualitas Kesehatan dan Daya Saing Ekonomi Digital***

---

**REFERENSI**

- Ahmad Bhawani, S., Fong, S. S., & Mohamad Ibrahim, M. N. (2015). *Spectrophotometric Analysis of Caffeine*. In *International Journal of Analytical Chemistry* (Vol. 2015). Hindawi Limited.
- Kurniawan, M. F., Juwita, A. I., Herawati, D., Faridah, D. N., Andarwulan, N., & Średnicka-Tober, D. (2026). *Liberica Coffee (Coffea liberica): A Bibliometric Analysis and Targeted Review of Physical, Bioactive, and Sensory Characteristics*. In *Molecules* (Vol. 31, Number 9). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI).
- Liu, H., Liu, D., Wang, W., Zhang, X., Tuly, J., Li, H., & Ma, H. (2024). *Dual-frequency countercurrent ultrasonic-assisted extraction of the cold brew coffee and in situ real-time monitoring of extraction process*. *Ultrasonics Sonochemistry*, 111.