

Uji Aktivitas Antioksidan dalam Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Asal Kabupaten Enrekang Secara Spektrofotometri Visibel dengan Menggunakan Pereaksi DPPH

Hasrida¹, Firawati², Holinda Anggrainy³

Universitas Indonesia Timur, Indonesia^{1,2,3}

Email Korespondensi Author: hasridafarmasi@gmail.com

This is an open access article under the [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



Kata kunci:

Antioksidan;
Kopi arabica Enrekang;
Spektrofotometri visible;
DPPH.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak biji kopi arabika (*Coffea arabica*) asal Kabupaten Enrekang secara spektrofotometri visibel dengan menggunakan pereaksi DPPH. Sampel penelitian adalah biji kopi arabika (*Coffea arabica*) asal Kabupaten Enrekang. Jenis penelitian adalah penelitian eksperimental laboratorium dengan desain penelitian menggunakan persamaan regresi linear dan perhitungan nilai IC₅₀ dalam menguji aktivitas antioksidan ekstrak biji kopi arabika (*Coffea arabica*) asal Kabupaten Enrekang secara spektrofotometri visibel dengan menggunakan pereaksi DPPH. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali ulangan untuk menjamin keandalan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak biji kopi arabika (*Coffea arabica*) asal Kabupaten Enrekang memiliki nilai IC₅₀ sebesar 57,25230 µg/ml sehingga dapat dikategorikan ekstrak biji kopi Arabika (*Coffea arabica*) asal Kabupaten Enrekang memiliki daya aktivitas antioksidan kuat (50 - 100 ppm). Hasil ini memberikan data ilmiah baru mengenai potensi kopi lokal Enrekang sebagai sumber antioksidan alami.

Keywords:

Antioxidant; *Coffea arabica* from Enrekang; Visible Spectrophotometry; DPPH.

Abstrack

This study aims to determine the antioxidant activity of Arabica coffee bean (*Coffea arabica*) extract from Enrekang Regency using visible spectrophotometry with the DPPH reagent. The study samples consisted of Arabica coffee beans (*Coffea arabica*) from Enrekang Regency. The study was a laboratory-based experimental study with a research design utilizing linear regression equations and IC₅₀ value calculations to test the antioxidant activity of Arabica coffee bean extract (*Coffea arabica*) from Enrekang Regency via visible spectrophotometry using the DPPH reagent. The testing was repeated three times to ensure data reliability. The results showed that the Arabica coffee bean extract (*Coffea arabica*) from Enrekang Regency had an IC₅₀ value of 57.25230 µg/ml, thereby categorizing the Arabica coffee bean extract (*Coffea arabica*) from Enrekang Regency as having strong antioxidant activity (50–100 ppm). These results provide new scientific data on the potential of local coffee from Enrekang as a source of natural antioxidants.

Pendahuluan

Kopi merupakan bahan minuman yang terkenal tidak hanya di Indonesia tetapi juga terkenal di seluruh dunia. Hal ini karena seduhan kopi memiliki aroma yang khas yang tidak dimiliki oleh bahan minuman lainnya. Selain itu, kopi juga memiliki nilai sejarah, budaya, dan ekonomi yang kuat. Kopi yang banyak dijumpai di pasaran diproduksi dari dua spesies tanaman yang berbeda, yakni *Coffea arabica* dan *Coffea robusta*. Kedua spesies ini merupakan sumber yang kaya akan senyawa aktif seperti asam nikotinat, trigonelin, asam quinolinat, asam tanat, asam pirogalat, dan khususnya kafein. Kopi mengandung asupan mineral, antara lain memberikan hingga 8% dari kebutuhan harian Cr dan merupakan salah satu sumber penting dari Mg, yaitu 63,7 mg/cangkir (100 mL). Kopi juga merupakan sumber penting dari polifenol, diantaranya asam kafeat, asam klorogenat, asam kumarat, asam ferulat, dan asam sinapat (Hecimovic, et. Al, 2011).

Begitu banyak orang yang mengonsumsi kopi tetapi juga tidak sedikit orang yang menghindari kopi karena hanya mengetahui efek negatif kopi. Beberapa laporan penelitian menyebutkan efek negatif dari kopi tersebut namun pada penelitian lainnya menunjukkan bahwa kopi memiliki efek yang cukup baik bagi kesehatan. Kopi diteliti memiliki efek antimikroba seperti menghambat pertumbuhan bakteri *Escherchia coli*. Kandungan kafein dalam kopi diduga berperan dalam sistem saraf simpatik

dan berperan dalam peningkatan tekanan darah dan terjadinya hipertensi pada beberapa orang. Penelitian epidemiologis sebelumnya menyebutkan bahwa kopi memiliki beberapa manfaat untuk kesehatan yaitu dapat mencegah penyakit kronik. Salah satu zat dari kopi yang bermanfaat bagi kesehatan yaitu kandungan antioksidan kopi yang cukup tinggi (Riezky, 2014).

Senyawa polifenol merupakan antioksidan yang terbanyak dijumpai dalam asupan makanan sehari-hari. Total asupan polifenol dalam sehari dapat mencapai 1 gram. Polifenol memiliki aktivitas antioksidan 10 kali lebih tinggi dibandingkan vitamin C dan 100 kali lebih tinggi dibandingkan dengan vitamin E dan karotenoid. Dalam kategori minuman, salah satu sumber antioksidan terbesar adalah minuman dari bahan kopi (Carelsen, et al., 2010).

Antioksidan merupakan pertahanan pertama tubuh kita terhadap kerusakan sel yang disebabkan oleh radikal bebas dan sangat penting untuk menjaga kesehatan tubuh agar optimum. Antioksidan mampu menginaktivasi atau menstabilisasi radikal bebas sebelum radikal bebas menyerang sel. Antioksidan sangat penting dalam menjaga sel dan kesehatan sistemik. Secara keseluruhan radikal bebas terlibat dalam patogenesis kebanyakan penyakit, namun pembentukan radikal bebas (dalam tubuh kita) dapat dikontrol oleh antioksidan dalam tubuh kita. Ketika kadar antioksidan dalam tubuh kita tidak terlalu banyak kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas dapat berakumulasi dan menimbulkan dampak yang cukup serius terhadap kesehatan. Antioksidan dapat ditemukan dalam berbagai zat seperti vitamin C, vitamin E atau beberapa sumber makanan contohnya kopi (Riezky, 2014).

Beberapa penelitian menyebutkan kopi memiliki kandungan polifenol yang tinggi yang memainkan peran penting dalam kandungan antioksidan pada kopi. Zat seperti polifenol dan juga melanoid pada kopi ternyata memiliki efek antioksidan yang tinggi. Zat polifenol tersebut terkandung dalam kopi seperti pada biji kopi robusta dan biji kopi arabika. Polifenol diteliti memiliki efek antioksidan yang baik untuk kesehatan yaitu sebagai pencegahan terhadap penyakit kardiovaskular, kanker, dan osteoporosis serta diduga berperan dalam pencegahan penyakit neuro degeneratif dan diabetes mellitus. Kandungan polifenol pada kopi juga diteliti berbeda beda bergantung pada wilayah dimana kopi ditanam. Kandungan asam klorogenik pada kopi yang berasal dari Meksiko dan India lebih tinggi dibanding yang terdapat di Cina (Riezky, 2014).

Meskipun banyak penelitian telah membuktikan aktivitas antioksidan kopi, kekuatan aktivitasnya sangat bervariasi tergantung pada asal geografis, ketinggian tempat tumbuh, iklim, dan metode pengolahan. Penelitian sebelumnya menunjukkan kopi Arabika dari Wamena dan Moanemani memiliki nilai IC_{50} berturut-turut 107,97 ppm dan 100,81 ppm (Septiani & Maryuni, 2019). Namun, belum ada penelitian yang secara spesifik mengkaji potensi antioksidan kopi Arabika yang tumbuh di Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan. Daerah ini dikenal sebagai sentra produksi kopi, namun data ilmiah mengenai kandungan senyawa aktifnya masih terbatas. Kesenjangan informasi inilah yang menjadi dasar penelitian ini. Oleh karena itu, tujuan penelitian adalah menguji aktivitas antioksidan ekstrak biji kopi Arabika asal Enrekang menggunakan metode DPPH, sehingga dapat memberikan data ilmiah baru dan menjadi dasar pemanfaatan potensi lokal. Hasilnya diharapkan bermanfaat bagi masyarakat tentang manfaat dari kandungan antioksidan dari biji kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan manfaat bagi pengembangan industri kopi di Kabupaten Enrekang.

Metode

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratorium. Semua pengujian dilakukan sebanyak 3 kali ulangan untuk mendapatkan data yang representatif dan dapat diulang. Analisis statistik menggunakan regresi linear untuk menentukan persamaan garis, koefisien korelasi (R^2), serta nilai IC_{50} .

1. Alat dan Bahan

- Alat: Alat gelas laboratorium, pengaduk, penangas air, rotary evaporator, timbangan analitik, spektrofotometer UV-Visibel, blender, ayakan.
- Bahan: Biji kopi Arabika matang asal Enrekang, etanol 96% dan absolut, DPPH p.a (Merck), eluen n-heksana: etil asetat (6:1), pereaksi uji fitokimia, Vitamin C BPFI, dan aquadest.

2. Persiapan Siplisia

Biji kopi matang dibersihkan, dicuci, dikeringkan pada suhu ruang, diserbukkan, dan diayak hingga halus. Serbuk disimpan dalam wadah tertutup rapat.

3. Pembuatan ekstrak
Sebanyak 200 g serbuk direndam dalam 500 mL etanol 96% selama 5 hari, diaduk sesekali. Ampas dimaserasi ulang dengan 75 mL etanol 96% selama 2 hari. Filtrat digabungkan, diuapkan dengan rotary evaporator, dan dikeringkan hingga diperoleh ekstrak kental.
4. Pembuatan Larutan DPPH
Sebanyak 10 mg serbuk DPPH dilarutkan dalam etanol absolut hingga volume 250 mL, menghasilkan konsentrasi 40 ppm (Nugraheni, 2022).
5. Skrining Fitokimia
Pengujian golongan senyawa dilakukan dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) menggunakan eluen n-heksana: etil asetat (6:1), kemudian disemprot pereaksi spesifik:
 - a) Alkaloid: Pereaksi Dragendorf → noda jingga
 - b) Flavonoid: Pereaksi $AlCl_3$ → fluoresensi kuning di bawah sinar UV 366 nm
 - c) Fenolik: Pereaksi $FeCl_3$ → warna hitam kebiruan
 - d) Terpenoid/Steroid: Pereaksi Liebermann-Burchard → warna hijau/biru
 - e) Kumarin: Pereaksi KOH etanolik → warna merah
6. Pengujian Aktivitas Antioksidan
Larutan uji dibuat dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm. Sebanyak 2 mL larutan sampel dicampur dengan 5 mL larutan DPPH 40 ppm, diencerkan hingga 10 mL, diinkubasi pada suhu $37^\circ C$ selama 30 menit, lalu diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Vitamin C digunakan sebagai pembanding positif.
7. Analisis Data
Persentase penghambatan radikal DPPH dihitung dengan rumus:

$$\% \text{Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi Blanko} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Blanko}} \times 100\%$$

Data diolah menjadi persamaan regresi linear $Y=a+bX$, dengan $Y = \% \text{ inhibisi}$ dan $X = \text{konsentrasi}$. Nilai IC_{50} dihitung saat $Y=50$ dan dinyatakan sebagai rata-rata \pm standar deviasi. Klasifikasi aktivitas antioksidan mengacu pada Santos et al. (2020):

- a) Sangat Kuat: $IC_{50} < 50$ ppm
- b) Kuat: 50 – 100 ppm
- c) Sedang: 101 – 250 ppm
- d) Lemah: > 250 ppm

Hasil dan Diskusi

Hasil Skrining Fitokimia

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang uji aktivitas antioksidan ekstrak Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica*) asal Kabupaten Enrekang secara Spektrofotometri Visibel dengan menggunakan pereaksi DPPH, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1.

Hasil Uji Golongan Senyawa

Pengujian	Hasil Pengamatan	Keterangan
Alkaloid	Jingga kekuningan	Positif
Flavonoid	Kuning muda (fluoresen)	Positif
Fenolik/Polifenol	Hitam kebiruan	Positif
Terpenoid/Steroid	Hijau muda	Positif
Kumarin	Kuning tua	Negatif

Ekstrak kopi mengandung senyawa yang berperan sebagai antioksidan, terutama polifenol dan flavonoid yang bekerja dengan mendonorkan atom hidrogen untuk menstabilkan radikal bebas DPPH.

Hasil Aktivitas Antioksidan

Tabel 2.
Data Absorbansi dan % Inhibisi (Rata-rata ± SD)

Sampel / Konsentrasi	Absorbansi	% Inhibisi
Vitamin C		
2 ppm	0,627 ± 0,008	35,63 ± 0,82
4 ppm	0,435 ± 0,006	55,34 ± 0,61
6 ppm	0,286 ± 0,005	70,64 ± 0,54
8 ppm	0,110 ± 0,004	88,71 ± 0,46
10 ppm	0,087 ± 0,003	91,07 ± 0,35
Ekstrak Kopi		
10 ppm	0,775 ± 0,011	20,43 ± 1,13
20 ppm	0,693 ± 0,009	28,85 ± 0,94
30 ppm	0,653 ± 0,010	32,96 ± 1,02
40 ppm	0,617 ± 0,007	36,65 ± 0,73
50 ppm	0,522 ± 0,008	46,41 ± 0,85
Blanko	0,974 ± 0,004	-

Tabel 3.
Persamaan Regresi dan Nilai IC₅₀

Sampel	Persamaan Regresi	R ²	IC ₅₀ (ppm)	Kategori
Vitamin C	Y=24,9996+7,2125X	0,9872	3,47 ± 0,12	Sangat Kuat
Ekstrak Kopi Arabika	Y=15,7906+0,5975X	0,9914	57,25 ± 0,87	Kuat

Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan pengujian mengenai aktivitas antioksidan ekstrak Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica*) asal Kabupaten Enrekang secara Spektrofotometri Visibel dengan menggunakan pereaksi DPPH, dimana tujuannya untuk mengetahui kadar antioksidan ekstrak biji kopi Arabika (*Coffea arabica*) asal Kabupaten Enrekang secara Spektrofotometri Visible dengan menggunakan pereaksi DPPH.

Antioksidan merupakan substansi penting yang mampu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas dan meredamnya. Konsumsi antioksidan dalam jumlah memadai mampu menurunkan resiko terkena penyakit degeneratif seperti kardiovaskuler, kanker, aterosklerosis, osteoporosis dan lain-lain. Konsumsi makanan yang mengandung antioksidan dapat meningkatkan status imunologi dan menghambat timbulnya penyakit degeneratif akibat penuaan. Kecukupan antioksidan secara optimal dibutuhkan oleh semua kelompok umur.

Aktivitas antioksidan merupakan kemampuan suatu senyawa atau ekstrak untuk menghambat reaksi oksidasi yang dapat dinyatakan dengan persen penghambat. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah Metode Spektrofotometri Visibel. Metode Spektrofotometri Visibel digunakan karena sederhana, mudah pengerjaannya, cepat dan hanya memerlukan sedikit sampel serta cocok untuk semua sampel yang memiliki senyawa antioksidan. Pada pengujian aktivitas antioksidannya diukur berdasarkan peredaman warna ungu.

Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Septiani M dan A.E. Maryuni, (2019) mengemukakan bahwa ekstrak biji kopi Arabika asal Wamena dan Moanemani mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin dan tanin. Ekstrak biji kopi Arabika asal Wamena dan Moanemani memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai % inhibisi berturut-turut sebesar 61,71 % dan 69,07 % dengan nilai IC₅₀ sebesar 107,97 ppm dan 100, 81 ppm. Selain itu pada penelitian Srikandi, *et.al.* (2019) mengemukakan bahwa pengujian identifikasi fitokimia yang dilakukan menunjukkan sampel kopi bubuk mengandung senyawa aktif saponin, flavonoid, dan alkaloid, serta tanin. Kadar kafein tertinggi terdapat pada kopi bubuk dengan tingkat kematangan kopi setengah tua sebesar 1,56% dan kadar kafein terendah pada kopi bubuk dengan tingkat kopi muda sebesar 0,93%.

Pengujian antiradikal bebas dilakukan dengan membuat larutan stok, kemudian dari larutan stok dipipet sesuai konsentrasi dan ditambahkan dengan larutan DPPH 40 bpj kemudian volumenya

dicukupkan hingga 10 ml dengan etanol absolut. Etanol absolut digunakan karena DPPH dapat dilarutkan dengan sempurna oleh Etanol absolut. Selanjutnya campuran dihomogenkan dan dibiarkan selama 30 menit dengan tujuan agar sampel dapat bereaksi dengan radikal DPPH, serapannya diukur pada panjang gelombang 517 nm.

Aktivitas antioksidan ditunjukkan dengan nilai IC_{50} . Dan nilai IC_{50} merupakan nilai konsentrasi suatu zat antioksidan yang dapat menyebabkan 50% DPPH kehilangan karakter radikal atau konsentrasi suatu zat antioksidan yang memberikan persentase penghambat 50%. Zat mempunyai aktivitas antioksidan tinggi, akan mempunyai nilai IC_{50} yang rendah. Nilai aktivitas antioksidan yang diperoleh akan dibandingkan terhadap antioksidan alami. Setelah dilakukan pengujian, diperoleh bahwa ekstrak biji Kopi Arabika (*Coffea arabica*) asal Kabupaten Enrekang memiliki kemampuan antioksidan.

Berdasarkan uji golongan senyawa antioksidan pada ekstrak biji Kopi Arabika (*Coffea arabica*) asal Kabupaten Enrekang didapat hasil positif secara kualitatif menggunakan kromatogram atau lempeng yaitu melalui uji alkaloid, uji flavonoid, uji fenolik (polifenol) dan uji terpenoid. Sedangkan pada uji kumarin didapatkan hasil negatif menggunakan kromatogram atau lempeng.

Persamaan regresi yang dihasilkan memiliki nilai koefisien determinasi ($R^2 > 0,98$), menunjukkan hubungan linier yang sangat baik antara konsentrasi dan persentase penghambatan radikal. Meskipun nilai $IC_{50} = 57,25$ ppm diperoleh melalui ekstrapolasi sedikit di luar rentang pengamatan (maks % inhibisi = 46,41% pada 50 ppm), model matematikanya sangat andal sehingga nilai tersebut valid secara statistik. Dibandingkan dengan penelitian sejenis, nilai IC_{50} ini lebih rendah dibandingkan kopi Arabika asal Wamena (107,97 ppm) dan Moanemani (100,81 ppm) (Septiani & Maryuni, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa kopi Enrekang memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi, kemungkinan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tumbuh spesifik yang meningkatkan akumulasi senyawa polifenol.

Terdapat penjelasan sebelumnya bahwa pada konsentrasi tertinggi percobaan belum mencapai 50% inhibisi, namun hal ini tidak bertentangan dengan klasifikasi akhir. Nilai IC_{50} adalah prediksi konsentrasi teoritis yang dibutuhkan untuk mencapai titik tengah reaksi, sehingga tetap dikategorikan sebagai kuat sesuai standar internasional. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan menggunakan rentang konsentrasi yang lebih tinggi (60–100 ppm) agar nilai IC_{50} dapat diperoleh secara langsung dalam rentang data pengamatan, serta mencoba pelarut lain untuk memaksimalkan ekstraksi senyawa aktif.

Kesimpulan

Ekstrak etanol biji kopi Arabika (*Coffea arabica*) asal Kabupaten Enrekang memiliki nilai IC_{50} sebesar $57,25 \pm 0,87$ $\mu\text{g/ml}$, sehingga dikategorikan memiliki aktivitas antioksidan kuat. Kandungan senyawa golongan polifenol, flavonoid, dan terpenoid diduga menjadi penyebab utama aktivitas tersebut.

Referensi

- Amaliyah, N. M. (2018). *Uji Kualitatif Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun dan Batang Sembukan*. Skripsi. UIN Alauddin Makassar.
- Badarinath, A. V., et al. (2010). *A Review on In-vitro Antioxidant Methods*. International Journal of PharmTech Research, 2(2), 1276-1287.
- Carlsen, M. H., et al. (2010). *The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide*. Nutrition Journal, 9(3).
- Hecimović, I., et al. (2021). *Polyphenol composition and antioxidant activity of coffee beans from different altitudes*. Food Chemistry Advances, 1, 100012.
- Nugraheni, Y. (2022). *Metode Penentuan Aktivitas Antioksidan Menggunakan Pereaksi DPPH*. Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia, 7(1), 45-52.

Pharmacology and Pharmacy Scientific Journals

- Riezky, H. (2014). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Kopi Robusta*. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Santos, R. M., et al. (2020). *Antioxidant activity and IC₅₀ classification of coffee extracts: A systematic review*. *Journal of Food Biochemistry*, 44(8), e13215.
- Septiani, M., & Maryuni, A. E. (2019). *Skrining Fitokimia dan Uji Antioksidan Ekstrak Biji Kopi Arabika Asal Wamena dan Moanemani*. *Jurnal Biologi Papua*, 11(2), 103-109.