

**EKSTRAKSI LIMBAH KULIT KOPI ROBUSTA DARI DESA TANAH WULAN
KECAMATAN MAESAN KABUPATEN BONDOWOSO DENGAN ETIL
ASETAT SERTA ANALISA AKTIVITAS ANTIOKSIDANNYA**

**EXTRACTION OF ROBUSTA COFFEE HUSK WASTE FROM TANAH
WULAN VILLAGE MAESAN DISTRICT BONDOWOSO DISTRICT WITH
ETHYL ACETATE AND ITS ANTIOXIDANT ACTIVITIES**

**Helda Wika Amini^{1,2*}, Wiwik Pratiwi¹, Gregah Pangayoman Hartanto P¹, Bekt
Palupi^{1,2}, Boy Arief Fachri^{1,2}, Meta Fitri Rizkiana^{1,2}, Istiqomah Rahmawati^{1,2}**

¹Program Studi Teknik Kimia, Universitas Jember

²Research Center for Biobased Chemical Product

*Corresponding author's email: heldawikaamini@unej.ac.id

ABSTRACT

Indonesia is the 4th largest coffee-producing country in the world. One of the coffee producers in the Bondowoso area of East Java is Tanah Wulan Village. This village is located in the Argopuro Mountains Cluster, which produces coffee, especially Robusta coffee. In processing coffee cherries into coffee beans, the husk of the coffee cherries becomes the most significant waste from this process, reaching 40%-45%. However, the use of coffee husk waste is still limited as fertilizer and animal feed. So that there is a need for research to explore the potential of abundant coffee husk waste, one of which is about the antioxidant potential of robusta coffee husk produced in Tanah Wulan village. This study aimed to determine the percentage yield of robusta coffee husk extraction with ethyl acetate solvent and analyze its antioxidant activity. The robusta coffee husk extraction with ethyl acetate produces a dark green solid with a yield of 1.09%. From the analysis of antioxidants using DPPH, the IC₅₀ was obtained at 96.5 mg/L with a strong category of antioxidants. However, the antioxidant activity of coffee husk extract is still much lower than the comparison compound for vitamin C, with an IC₅₀ value of 3.68 mg/L (powerful category). So that, further research needs to be done to increase the antioxidant activity of coffee husk waste.

Keywords: Robusta coffee husk, maceration extraction, ethyl acetate, antioxidant activity

ABSTRAK

Indonesia adalah Negara penghasil kopi ke-4 terbesar di Dunia. Salah satu penghasil kopi di Daerah Bondowoso Jawa Timur adalah Desa Tanah Wulan. Desa ini terletak di Gugusan Pergunungan Argopuro yang menghasilkan kopi terutama jenis kopi robusta. Pada proses pengolahan buah kopimenjadi biji kopi, kulit buah kopi menjadi limbah terbesar dari proses iniyaitu mencapai 40%-45%. Namun pemanfaatan limbah kulit kopi masih terbatassebagai pupuk dan pakan ternak. Hal ini menunjukkan perlu adanya penelitian untukmengeksplorasi potensi limbah kulit kopi yang jumlahnya melimpah salah satunya tentang potensi antioksidan pada kulit kopi robusta yang dihasilkan di desa Tanah Wulan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui persentase rendemendari ekstraksi kulit kopi robusta dengan pelarut etil asetat dan analisis aktivitas antioksidannya. Hasil ekstraksi kulit kopi robusta dengan etil asetat menghasilkan padatan berwarna hijau tua persen rendemen adalah 1,09%. Dari analisis antioksidan dengan menggunakan DPPH, didapatkan IC₅₀ sebesar 96,5 mg/L dengan antioksidan kategori kuat. Namun aktivitas antioksidan ekstrak kulit kopi masih jauh lebih rendah dibandingkan senyawa pembanding vitamin C dengan nilai IC₅₀ sebesar 3,68 mg/L (kategori sangat kuat). Selanjutnya perlu dilakukan penelitian lebih jauh untuk meningkatkan aktivitas antioksidan limbah kulit kopi.

Kata Kunci: Kulit kopi robusta, ekstraksi maserasi, etil asetat, aktivitas antioksidan

PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu Negara produsen kopi terbesar di dunia yang menempati posisi ke 4 dengan produksi kopi mencapai 769 ribu ton di tahun 2021. Produksi kopi di Propinsi Jawa Timur mencapai 36 ribu ton pada tahun 2017 [1]. Salah satu penghasil kopi di Jawa Timur yaitu Desa Tanah Wulan, Kecamatan Maesan Kabupaten Bondowoso. Desa ini terletak di Gugus Pegunungan Argopuro yang menghasilkan kopi. Luas total kebun kopi desa Tanah Wulan yaitu 967,2 ha dengan luas kebun kopi arabika 354,5 ha dan luas kebun kopi robusta 625,7 ha [2]. Pada proses pengolahan kopi, dihasilkan limbah kulit buah kopi mencapai 40-45% yang merupakan limbah terbesar dari proses pengolahan buah kopi. Dewasa ini, pemanfaatan kulit buah kopinya terbatas sebagai pakan ternak dan pupuk. Kurangnya perhatian masyarakat dan minimnya informasi yang didapatkan tentang penggunaan limbah kulit kopi menjadi penyebabnya kurangnya pemanfaatan dan pengolahan dari limbah kulit kopi [3-4]. Perlu adanya penelitian untuk mengeksplorasi potensi limbah kulit kopi yang jumlahnya melimpah, salah satunya tentang potensi antioksidan pada kulit kopi robusta yang dihasilkan di desa Tanah Wulan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase rendemen dari ekstraksi kulit kopi robusta dengan pelarut etil asetat. Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi. Analisis aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan reagen DPPH.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi mesin pencacah, ayakan 100 mesh, beaker glass, gelas ukur, labu ukur, neraca analitik, termometer, corong, erlenmeyer, pipetukur, pipet volume, hot plate magnetic stirrer, oven, ultrasonicator, spektrofotometer UV-Vis.

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini yaitu limbah kulit kopi jenis robusta yang didapatkan dari petani kopi. Bahan lainnya adalah etil asetat, H_2SO_4 , asam askorbat (vitamin C), metanol, DPPH, aquadest, kertas saring, aluminium foil.

Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

Ekstraksi Kulit Kopi

Preparasi simplisia kulit kopi dilakukan sesuai prosedur [5-6]. Kulit kopi dikeringkan dan dihaluskan hingga menjadi serbuk. Kemudian serbuk kulit kopi diayak dengan ayakan 100 mesh. Serbuk kulit kopi ditimbang sebanyak 150 gram dimaserasi dengan 500 ml etil asetat. Maserasi dilakukan selama 2 hari kemudian ekstrak di saring dengan kertas saring, sehingga diperoleh maserat ekstrak kulit kopi. Ekstrak kulit kopi kemudian dipisahkan dengan pelarutnya untuk mendapatkan ekstrak pekat. Ekstrak pekat akan dipanaskan pada suhu 50 °C untuk menghilangkan pelarut dan kemudian ditimbang.

Hasil rendemen ekstrak kulit kopi dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Massa ekstrak kulit kopi yang diperoleh (g)} \times 100\%}{\text{Massa simplisia kulit kopi (g)}}$$

Pengujian Aktivitas Antioksidan

Ekstrak kulit kopi dan produk hasil esterifikasi akan diuji aktivitas antioksidannya. Larutan reagent dibuat dengan melarutkan DPPH 6 mg dalam 100 ml metanol. Dibuat beberapa tingkat konsentrasi sampel (260 ppm, 520 ppm, 1040 ppm, 1300 ppm, 1560 ppm, 2080 ppm, 2600 ppm) dilarutkan dalam metanol. Tingkatan konsentrasi yang dibuat berdasarkan persen hambatan, jika persen hambatan belum sampai tinggi (>70%) maka akan ditambah satu tingkat konsentrasi di atasnya. Selanjutnya adalah sebanyak 100 µL di tiap konsentrasi sampel ditambahkan dengan 400 µL metanol dan 500 µL reagent DPPH. Dilakukan 4 kali pengulangan pencampuran sampel di tiap konsentrasinya. Kemudian campuran didiamkan selama 60 menit.

Campurandiukur absorbansinya pada spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm [7-9].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Kulit Kopi

Limbah kulit kopi didapatkan dari limbah pengolahan kopi milik warga Tanah Wulan Kecamatan Maesan, Kabupaten Bondowoso. Buah kopi yang dipanen warga dijemur hingga kering kemudian di selep untuk mendapatkan biji kopi. Limbah kulit kopi yang dihasilkan pada proses ini dibuang dan ditumpuk tanpa digunakan/dijual. Kami mendapatkan limbah kulit kopi ini gratis. Kulit kopi yang didapatkan adalah kulit kopi kering. Kemudian kulit kopi dihancurkan dan diayak. Proses preparasi dilakukan di Laboratorium Dasar dan Proses Teknik Kimia. Serbuk kulit kopi yang dihasilkan kemudian diayak dengan ayakan 100 mesh.



Gambar 1. (a) Kulit kopi yang didapatkan dari petani
(b) Kulit kopi yang sudah diayak 100 mesh

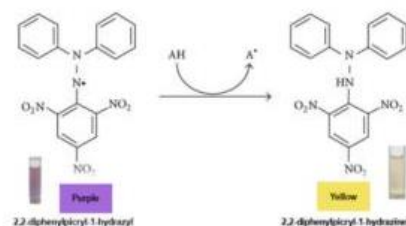
Serbuk kulit kopi ditimbang sebanyak 150 gram dimaserasi dengan 500 ml etil asetat. Maserasi dilakukan selama 2 hari kemudian ekstrak disaring dengan kertas saring, sehingga diperoleh maserat ekstrak kulit kopi dilanjutkan dengan penguapan pelarut untuk mendapatkan ekstrak kulit kopi. Ekstrak kulit kopi dalam pelarut etil asetat berwarna hijau muda (Gambar 2.a). Zat aktif dalam maserat dipisahkan dengan pelarut hingga ekstrak pekat. Ekstrak pekat akan dipindahkan ke botol sampel dan dipanaskan kembali pada suhu 50 °C untuk menghilangkan pelarut dengan oven dan kemudian ditimbang. Hasil ekstrak kulit kopi berbentuk kental dan berwarna hijau tua (Gambar 2.b). Padatan ekstrak kulit kopi yang didapatkan adalah 1,64 gram sehingga besar rendemen pada proses ekstraksi maserasi ini adalah 1,09%.



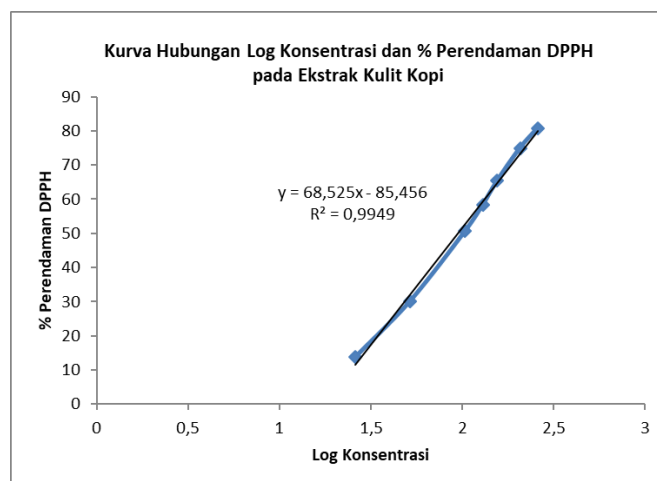
Gambar 2. (a) Maserasi kulit kopi dengan etil asetat (b) hasil ekstrak kulit kopi

Analisis antioksidan

Analisis antioksidan dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Jember. Analisis ini menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Metode peredaman radikal bebas DPPH didasarkan pada reduksi dari larutan metanol radikal bebas DPPH yang berwarna oleh penghambatan radikal bebas. Ketika larutan DPPH yang berwarna ungu bertemu dengan bahan pendonor elektron maka DPPH akan tereduksi, menyebabkan warna ungu akan memudar dan digantikan warna kuning yang berasal dari gugus pikril (Gambar 3).



Gambar 3. Reaksi DPPH dengan senyawa antioksidan



Gambar 4. Kurva hubungan log konsentrasi dan % perendaman DPPH pada ekstrak kulit kopi

Setelah dibuat 7 tingkatan konsentrasi ekstrak kulit kopi (260 ppm, 520 ppm, 1040 ppm, 1300 ppm, 1560 ppm, 2080 ppm, 2600 ppm). Kemudian 100 μ L dari tiap konsentrasi ekstrak kulit kopi ditambahkan dengan 400 μ L metanol dan 500 μ L reagen DPPH. Dilakukan 4 kali pengulangan pencampuran sampel di tiap konsentrasinya. Setelah campuran didiamkan kemudian diukur absorbansinya pada spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm. Persen peredaman didapatkan dari selisih absorbansi sampel dikurangi absorbansi DPPH kemudian absorbansi DPPH dikali 100%. Kurva hubungan log konsentrasi dan % perendaman DPPH pada ekstrak kulit kopi ditunjukkan pada Gambar 4.

Nilai konsentrasi efektif (IC_{50}) merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak (mikrogram/mililiter) yang mampu menghambat 50% oksidasi. Perhitungan IC_{50} merupakan absorbansi blanko dikurangi absorbansi sampel dibagi dengan absorbansi blanko dikali 100%. Suatu senyawa dikategorikan antioksidan sangat kuat jika memiliki IC_{50} kurang dari 50 mg/L. Antioksidan kuat jika memiliki IC_{50} antara 50-100 mg/L. Suatu senyawa dikategorikan antioksidan sedang jika memiliki IC_{50} antara 100-150 mg/L. Sedangkan antioksidan lemah memiliki IC_{50} antara 151-200 mg/L dan kategori sangat lemah dengan IC_{50} lebih dari 200 mg/L. Semakin kecil nilai IC_{50} suatu senyawa maka semakin kuat aktivitas antioksidannya [10-11]. Pada analisis antioksidan ini, kami menggunakan vitamin C sebagai pembanding.

Hasil analisis antioksidan untuk ekstrak kulit kopi dan vitamin C ditunjukkan pada Tabel 1. Nilai IC_{50} ekstrak kulit kopi dari pelarut etil asetat adalah 96,5 mg/L. Aktivitas antioksidan ekstrak kulit kopi masuk dalam kategori kuat. Namun aktivitas antioksidan ekstrak kulit kopi jauh lebih rendah dibandingkan senyawa pembanding vitamin C yang memiliki IC_{50} 3,68 mg/L dengan kategori antioksidan sangat kuat.

Tabel 1. Hasil analisis antioksidan ekstrak kulit kopi dan senyawa pembanding vitamin C

No.	Sampel	Konsentrasi (ppm)	% Peredaman DPPH	Persamaan Garis	IC50(mg/L)
1.	Ekstrak kulit kopi	26	13,76	$y = 68,525x - 85,456$ $R^2 = 0,9949$	96,5
		52	30,19		
		104	50,64		
		130	58,32		
		156	65,38		
		208	74,96		
		260	80,80		
2.	Vitamin C	1	9,43	$y = 15,871x - 8,4724$ $R^2 = 0,9919$	3,68
		2	18,86		
		3	41,72		
		4	53,93		
		5	72,79		
		6	85,73		

KESIMPULAN

Ekstraksi limbah kulit kopi robusta dengan metode maserasi dengan menggunakan pelarut etil asetat memiliki rendemen 1,09%. Dari analisis antioksidan dengan menggunakan DPPH, didapatkan IC50 sebesar 96,5 mg/L dengan antioksidan kategori kuat. Namun aktivitas antioksidan ekstrak kulit kopi masih jauh lebih rendah dibandingkan senyawa pembanding vitamin C dengan nilai IC50 sebesar 3,68 mg/L (kategori sangat kuat).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik RI, 2021, Produksi Perkebunan Rakyat Menurut Jenis Tanaman (Ribun Ton), 2019-2021, Jakarta: Badan pusat Statistik.
- [2] M. H. M. Hanafi, E. Novita, I. Andriyani, 2019, Analisis Potensi Lahan Desa Tanah Wulan Kecamatan Maesan Kabupaten Bondowoso untuk Perkebunan Kopi Arabika dan Kopi Robusta, Agropross : National Conference Proceedings of Agriculture, DOI :10.25047/agropross.2019.89
- [3] Pujiyanto, 2007, Pemanfaatan Kulit Buah Kopi dan Bahan Mineral Sebagai Amelioran Tanah Alami, Pelita Perkebunan, 23, 2, 159-172.
- [4] A.I.Juwita,A. Mustafa,R.Tamrin,2017, Studi Pemanfaatan Kulit Kopi Arabika (*Coffea arabica L.*) Sebagai Mikro Organisme Lokal (MOL), AGROINTEK, 11, 3, 1-8.
- [5] A. Duangjai, A., N. Suphromb, J. Wungrathc, A. Ontawong, N. Nuengchamng, A. Yosboonruange, 2016, Comparison of Antioxidant, Antimicrobial Activities and Chemical Profiles of Three Coffee (*Coffea arabica L.*) Pulp Aqueous Extracts, integr med res, 5, 324-33.
- [6] Noorhamdani, Aurora, dan Aldiani, 2012, Uji Efektivitas Ekstrak Daun Meniran (*Phyllanthus Niruri L.*) Terhadap Bakteri *E. Coli* Secara In Vitro, Skripsi, Malang: Universitas Brawijaya.
- [7] S. A. Baba, S. Malik, 2015, Determination of Total Phenolic and Flavonoid Content, Antimicrobial and Antioxidant Activity of Root Extract of *Arisaema jacquemontii Blume*, Journal of Taibah Univeristy of Science, 9, 449-454.
- [8] Pristiana, Susanti, Nurwantoro, 2017, Antioksidan dan Kadar Fenol Berbagai Ekstrak Daun Kopi (*Coffea sp.*): Potensi Aplikasi Bahan Alami untuk Fortifikasi Pangan, Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 6 (2), 89-91.
- [9] H. Noreen, N. Semmar, M. Farman, S.O James, McCullagh, 2017, Measurement of totalphenolic content and antioxidant activity of aerial parts of medicinal plant *Coronopusdidymus*, Asian Pacific Journal of Tropical Medicine, 10, 8, 792-801.
- [10] G. Widiyarti, Supiani, Y. Tiara, 2018, Antioxidant Activity and Toxicity of Puspa(*Schima wallichii*) Leaves Extract from Indonesia, The Journal of Tropical LifeScience, 8, 2, 151 - 157.

- [11] D. Purwanto, S. Bahri, A. Ridhay, 2017, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (Kopsia arborea Blume.) Dengan Berbagai Pelarut, KOVALEN, 3(1): 24 – 32.