

Analisis Kadar Kafein Pada Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Varietas Lini S Dari Perkebunan Kopi Banaran Dengan Metode Titrasi Bebas Air

Wahyu Anasari¹, Anita Agustina Styawan^{2*}, Muchson Arrosyid³, Choiril Hana Mustofa⁴, Hendra Budiman⁵

^{1,2,3,4,5} Prodi DIII Farmasi Fakultas Kesehatan dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Klaten, Klaten, Indonesia.

*Email: anitaghozali@gmail.com.

Abstract

Arabica coffee (Coffea arabica L.) Lini S is one of the most popular in the Asia Pacific region, especially in Indonesia. Coffee beans contain phenolic compounds, chlorogenic acid and caffeine. Caffeine has clinical efficacy in stimulating the central nervous system by relieving fatigue, hunger and drowsiness. The purpose of this research is to determine the caffeine content in arabica coffee beans (Coffea arabica L.) Lini S variety. The research method used was observational. The sample used was 300 grams of arabica coffee powder (Coffea arabica L.) Lini S variety from Banaran coffee plantation. Extraction was done by reflux method, then tested qualitatively using parry reaction and determination of caffeine levels was done by Water Free Titration method. Qualitative test results using the caffeine-positive parry reaction are marked with a green color. Quantitative test results with 3 replications obtained an average caffeine content in Arabica coffee beans of 142.90 mg. Caffeine levels in Arabica coffee beans are good for health consumption because the value does not exceed the SNI standard of 150 mg/day.

Keywords: Arabica coffee beans of Lini S variety; Caffeine; Water Free Titration.

Abstrak

Kopi arabika (*Coffea arabica* L.) Lini S merupakan salah satu yang paling populer di kawasan Asia Pasifik, khususnya di Indonesia. Biji kopi mengandung senyawa fenolik, asam klorogenat dan kafein. Kafein berkhasiat secara klinis menstimulasi susunan saraf pusat dengan menghilangkan rasa lelah, lapar dan kantuk. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar kafein dalam biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.) varietas Lini S. Penelitian ini menggunakan cara observasional. Sampel yang digunakan sebanyak 300 gram serbuk kopi arabika (*Coffea arabica* L.) varietas Lini S dari perkebunan kopi Banaran. Ekstraksi dilakukan dengan metode refluks, kemudian diuji secara kualitatif menggunakan reaksi parry serta untuk mendapatkan kadar kafein dengan cara Titrasi Bebas Air. Hasil uji kualitatif menggunakan reaksi parry yang positif kafein ditandai dengan warna hijau. Hasil uji kuantitatif dengan 3 kali replikasi diperoleh rata-rata kadar kafein pada biji kopi arabika sebesar 142,90 mg. Kadar kafein pada biji kopi arabika baik dikonsumsi untuk kesehatan karena nilai kadar tidak melebihi standar SNI yaitu 150 mg/hari.

Kata Kunci : Biji kopi arabika varietas Lini S; Kafein; Titrasi Bebas Air.

1. PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditas pertanian yang memegang peranan penting dalam perekonomian di Indonesia. Jenis kopi yang sering dijumpai di Indonesia adalah Arabika, Robusta dan Liberika (Juliadi, Muzaifa and Fadhil, 2021). Kopi jenis arabika dapat tumbuh pada dataran tinggi sekitar 1000-2000 meter di atas permukaan laut. Kopi arabika mempunyai beberapa varietas antara lain Lini S, Lini Ethiopia, Geisha, Bourbon, Caturra, Catucai, Typica, Andungsari dan Ateng. Kopi Lini S 795 merupakan varietas kopi yang dikembangkan di India untuk menemukan biji kopi yang tahan terhadap hama karat daun. Varietas ini merupakan salah satu yang paling populer di kawasan Asia Pasifik, khususnya di Indonesia (Krisnadi, R. Wahyono Widodo, 2020).

Biji kopi mengandung kafein, senyawa fenolik, dengan asam klorogenat (Isnindar, Widyarini and Yuswanto, 2016). Dalam pemahaman masyarakat, seduhan kopi selalu dikaitkan dengan kafein yang sering dianggap memiliki efek buruk bagi kesehatan (Pamungkas, Masrukan and SAR, 2021). Kafein memiliki efek farmakologis yang bermanfaat secara klinis, seperti menstimulasi susunan saraf pusat, dengan menghilangkan rasa lelah, lapar, dan kantuk, serta meningkatkan konsentrasi, dan kecepatan reaksi, memperbaiki fungsi otak dan suasana hati, serta memperkuat kontraksi jantung (Aprilia et al., 2018). Berdasarkan efek farmakologis di atas, sejumlah kafein dapat ditambahkan ke dalam minuman. Efek konsumsi kafein yang berlebihan (overdosis) dapat menyebabkan kegugupan, kecemasan, tremor, insomnia, hipertensi, mual, dan kejang (Riyanti, Silviana and Santika, 2020). Berdasarkan BPOM 2004, penggunaan kafein maksimal 150 mg/hari, sedangkan menurut SNI 01-7152-2006, batas maksimum penggunaan kafein adalah 150 mg/hari atau 50 mg/sajian.

Kafein termasuk basa lemah, sedikit larut air dan mudah larut dalam pelarut organik, sehingga metode yang digunakan adalah titrasi bebas air. Titrasi asam atau basa lemah

serta dapat melarutkan analit organik merupakan keuntungan dari titrasi bebas air (Romandhoni and Arrosyid, 2018).

Berdasarkan penelitian di atas, peneliti ingin melakukan penelitian untuk mengevaluasi kandungan kafein pada biji kopi arabika varietas Lini S dari Perkebunan Kopi Banaran dengan cara titrasi bebas air, hasil penelitian diharapkan dapat bermanfaat bagi orang yang tidak toleran terhadap efek kafein dan ingin menikmati kopi dengan lebih baik.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional karena dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif untuk mengetahui kadar kafein dalam biji kopi arabika varietas (*Coffea arabica* L.) Lini S yang diambil dari perkebunan kopi Banaran, Kecamatan Bawen, Kabupaten Semarang.

Determinasi biji kopi arabika dilaksanakan di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Ahmad Dahlan. Selanjutnya dilakukan uji kualitatif dengan metode Parry dan uji kuantitatif menggunakan ekstraksi refluks serta Titrasi Bebas Air (TBA) di Laboratorium Analisis Farmasi Universitas Muhammadiyah Klaten.

Analisis data pada penelitian ini berupa data kualitatif menggunakan perhitungan deskriptif presentase dan data kuantitatif menggunakan perhitungan data mean \pm Standar Deviasi (\pm SD).

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu beaker glass, buret (RRC), cawan porselin, corong pisah (pyrex), erlenmeyer (pyrex), gelas ukur (pyrex), kompor listrik, labu ukur, neraca analitik, pipet tetes, pipet ukur, pipet volume, sendok tanduk, seperangkat alat refluk, statif dan klem, serta waterbath.

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu ammonia encer, akuades, kalsium karbonat (CaCO_3), etanol 96%, indikator kristal

violet, kalium biftalat, kertas saring, kloroform, larutan asam perklorat (HClO₄) 0,1 N, larutan benzena P, larutan asam anhidrida, larutan asam asetat glasial, reagen parry, dan simplisia biji kopi arabika.

2.2 Analisis Kuantitatif Kadar Kafein

2.2.1 Ekstraksi Kafein

Ekstraksi kafein dilakukan dengan metode ekstraksi refluks bubuk biji kopi arabika tanpa pengukuran suhu dan waktu selama ekstraksi refluks. Kloroform digunakan untuk memisahkan bahan dari air dengan cara pemisahan. Sampel diuapkan hingga partikel kloroform hilang.

2.2.2 Penentuan Kandungan Kafein

Penentuan kandungan kafein secara kualitatif dilakukan dengan uji Parry, yakni ekstrak biji kopi arabika dilarutkan dalam etanol 96% secukupnya, kemudian ditambahkan pereaksi parry dan amonia encer 0,1N. Keberadaan kafein ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi hijau lumut.

2.2.3 Penetapan Kadar Kafein

Penetapan kadar kafein dilakukan dengan cara titrasi bebas air yang sebelumnya telah dibuat dengan larutan asam perklorat. Titrasi bebas air dilakukan dengan memasukkan sampel ke dalam larutan asam perklorat dan ditambahkan indikator kristal violet hingga warna berubah menjadi hijau lumut (Tresnawati, Wulan., Gina Andriana., Dewi Setiyowati., Pria Gutama., 2016).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Determinasi Biji Kopi Arabika

Sampel yang digunakan untuk penelitian ini berasal dari Perkebunan Kopi Banaran, Kecamatan Bawen, Kabupaten Semarang. Sampel ditentukan atau diidentifikasi di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Ahmad Dahlan, untuk memastikan bahwa sampel yang digunakan memang benar biji kopi arabika (*Coffea arabica L.*). Hasil

determinasi menunjukkan bahwa sampel benar kopi arabika (*Coffea arabica L.*).

3.2 Hasil Uji Kualitatif

Uji kualitatif kafein dilakukan 3 kali replikasi. Pada ekstrak sejumlah biji kopi arabika dilarutkan dalam etanol 96% ditambahkan secukupnya, diikuti dengan pereaksi parry dan amonia encer 0,1 N. Pada pengamatan sampel yang tertera pada Tabel 1, kafein dinyatakan positif ditandai dengan terbentuknya warna hijau lumut.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kualitatif pada Biji Kopi Arabika

Sampel	Replikasi	Kafein		
		Warna	Positif	Negatif
Biji Kopi Arabika	I	Hijau lumut	√	-
	II	Hijau lumut	√	-
	III	Hijau lumut	√	-

√ = positif mengandung kafein

= negatif tidak mengandung kafein

3.3 Ekstraksi Kafein Biji Kopi Arabika

Ekstraksi kafein dari biji kopi arabika dilakukan dengan metode refluks dan pemisahan ekstrak dari air menggunakan metode pemisahan kloroform. Sampel biji kopi arabika seberat 300 gram menghasilkan rendemen sebesar 11,90%.

3.4 Standarisasi Larutan HClO₄ 0,1 N

Standarisasi larutan HClO₄ 0,1 N dilakukan dengan cara pengulangan sebanyak 3 kali. Setelah dibuat larutan HClO₄ diperoleh volume rata-rata 10,13 mL dan normalitas 0,096 N. Berdasarkan Tabel 2, didapatkan normalitas 0,096 N. Normalitas yang didapatkan mencapai standar normalitas yang disyaratkan agar larutan ini dapat dimanfaatkan sebagai larutan standar HClO₄.

Tabel 2. Pembakuan Larutan HClO₄ 0,1 N

Replikasi Titrasi	Normalitas (N)	$\bar{x} \pm SD$
I	0,097 N	0,096 N \pm 0,005
II	0,096 N	
III	0,096 N	

3.5 Penetapan Kadar Kafein

Penetapan kadar kafein bertujuan untuk mengetahui jumlah kafein pada biji kopi arabika. Penentuan kadar kafein dilaksanakan dengan cara titrasi bebas air dengan 3 kali replikasi. Berdasarkan Tabel 3 dari 3 kali pengulangan kadar kafein pada biji kopi arabika yang didapatkan sebesar 1,4290%.

Tabel 3. Kadar Kafein Biji Kopi Arabika

Sampel	Replikasi	Volume Titran (mL)	Kada (%)	$\bar{x} \pm SD$
Biji Kopi Arabika	I	1,50 mL	1,398	1,429 \pm 0,053
	II	1,60 mL	1,491	
	III	1,50 mL	1,398	

Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode reflus yang ditambahkan dengan akuades dan CaCO₃ dengan tujuan untuk membantu mengeluarkan kafein dari biji kopi arabika sehingga terlarut dalam air untuk mencampur zat-zat dalam kopi. Solusi utamanya adalah memisahkan kafein dari zat lain kopi karena CaCO₃ dapat melebur dalam panas. CaCO₃ memiliki massa molar yang tinggi yaitu 100,0869 gram/mol yang akan mengendap apabila dingin sehingga perlu penyaringan dalam keadaan panas (Maramis, R. K., Citraningtyas, G., & Wehantouw, 2013).

Kloroform digunakan untuk mengekstrak kafein dari biji kopi Arabika. Dalam proses ini terbentuk dua bagian, bagian atas adalah lapisan air dan bagian bawah

adalah lapisan kafein dalam kloroform. Terjadinya lapisan ganda mengakibatkan massa jenis kedua larutan berbeda.

Ekstraksi kafein dari biji kopi arabika diperoleh rendemen sebesar 11,90%. Hal ini karena proses evaporasi tidak memungkinkan diperolehnya produk dalam jumlah besar dan mikrosublimesi tidak menghasilkan kafein dalam bentuk kristal. Sebaliknya, penguapan dilakukan hanya sampai sejumlah kecil kloroform hilang. Hasil ekstraksi kafein hanya berupa penguapan sampai fasa kloroformnya hilang, dapat diketahui dengan hilangnya bau kloroform, serta berubah warna menjadi coklat tua. Hal ini cenderung menyederhanakan langkah selanjutnya yaitu titrasi bebas air, karena jika kafein berbentuk padat maka waktu yang dibutuhkan untuk melarutkannya akan lebih lama (Romandhoni and Arrosyid, 2018).

Ekstrak yang dihasilkan kemudian diuji kualitatif, untuk menentukan apakah terdapat kafein pada sampel. Dari hasil pengujian biji kopi arabika mengandung kafein yang ditandai terbentuknya warna hijau

Pada standarisasi HClO₄, menggunakan kalium biftalat sebagai standar utama karena sangat cocok untuk basa dengan tingkat kemurnian 99,95%, stabil suhu serta tidak higroskopis. Kalium biftalat dipanaskan terlebih dahulu dalam oven bersuhu 120 °C selama 2 jam. Pengovenan ini untuk memastikan kalium biftalat kering dan bebas air. Kalium biftalat merupakan garam asam dari asam bivalen. Dalam reaksi standar, kalium biftalat bertindak sebagai asam netral. Asam asetat glasial berguna untuk melarutkan kalium biftalat. Tujuan dari standar ini adalah untuk membuat cairan yang digunakan untuk titrasi bebas air dengan standar larutan baku (Tresnawati, Wulan., Gina Andriana., Dewi Setiyowati., Pria Gutama., 2016).

Hasil standarisasi larutan menunjukkan normalitas larutan HClO₄ adalah 0,096 N. Hasil standarisasi ini tidak melebihi batas teoritis yaitu 0,1 N sehingga akan digunakan untuk larutan standar. Normalitas larutan disebabkan beberapa aspek antara lain

aspek lingkungan (kondisi peralatan kurang bersih), material (mengingat barang yang salah akibat keberadaannya dan kertas perkamen) dan materi visual (kecermatan melihat perubahan warna).

Pada metode titrimetri, kadar kafein ditentukan dengan cara titrasi kafein menggunakan asam perklorat sebagai titran dan kristal violet sebagai indikator yang akan menunjukkan perubahan warna menjadi hijau zamrud. Sebelum melakukan titrasi, sampel terlebih dahulu dilarutkan dalam asam asetat anhidrat. Asetat anhidrida bertindak sebagai buffer air dalam sampel serta air yang memungkinkan terbentuk akibat reaksi. Penambahan asetat anhidrat sangat penting karena jika terdapat air pada sampel dan lingkungannya maka akan mengubah tahap keasaman sampel, mengubah kesetimbangan dan menimbulkan konsentrasi yang salah.

Sampel dilarutkan dengan benzena, kemudian sampel ditetesi indikator kristal violet. Fungsi dari indikator adalah membantu menentukan kesetimbangan dalam suatu titrasi. Penetesan indikator yang terlalu banyak dapat menyebabkan hasil titrasi tidak akurat. Sehingga dalam penentuan konsentrasi kafein menggunakan titrasi tanpa air digunakan 3 tetes kristal violet sehingga menyebabkan peralihan warna dari ungu berganti hijau (Romandhoni & Arrosyid, 2018). Sampel dititrasi dengan asam perklorat sebagai titran. Asam perklorat di sini bersifat asam, sehingga bila dititrasi akan menetralkan kafein yang pada dasarnya lemah yang dapat menyebabkan reaksi netralisasi.

Berdasarkan pengujian kuantitatif yang dilakukan diperoleh 3 kali replikasi 1,398% ; 1,491% ; 1,398% rata-rata kandungan kafein biji kopi arabika adalah 1,4290% atau 142,90 mg. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa kadar kafein pada sampel ini berada dalam batas normal sesuai dengan SNI yaitu 150 mg/hari. Sehingga kopi arabika baik dikonsumsi untuk kesehatan. Manfaat konsumsi kopi arabika yaitu menstimulasi susunan saraf pusat, dengan menghilangkan rasa lelah, lapar, dan kantuk. Mekanisme kerja utama kafein adalah menstimulasi saraf pusat

sebagai antagonis reseptor adenosin di otak.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.) positif mempunyai kandungan kafein setelah dilakukan pengujian kualitatif dengan metode parry, yang ditandai dengan terbentuknya warna hijau lumut.
2. Biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.) memiliki kadar kafein sebesar 1,4290% atau 142,90 mg.

REFERENSI

- Aprilia, F.R., Ayuliansari, Y., Putri, T., Aziz, M.Y., Camelina, W.D. And Putra, M.R., 2018. Analisis Kandungan Kafein Dalam Kopi Tradisional Gayo Dan Kopi Lombok Menggunakan Hplc Dan Spektrofotometri Uv / Vis Analysis of The Caffeine Concentration Contained In Traditional Coffee (Kopi Gayo And Kopi Lombok) Using Uv / Vis Spectrophotometry And. *Biotika*, 16(2), Pp.37–41.
- Isnindar, S.W., Widyarini, S. And Yuswanto, 2016. Analisis Kandungan Kafein Pada Ekstrak Buah Kopi Mentah Dari Perkebunan Merapi Daerah Istimewa Yogyakarta Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Pharmakon*, 5(2), Pp.838–841.
- Juliadi, D., Muzaifa, M. And Fadhil, R., 2021. Kajian Literatur Perkembangan Produk Olahan Kopi Arabika Gayo Dengan Metode Penyeduhan Espresso. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4), Pp.462–466. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v6i4.18324>.
- Krisnadi, R. Wahyono Widodo, & A.S.M., 2020. Pengaruh Dosis Bioaktivator *Gliocladium* Sp Terhadap Pertumbuhan Benih Kopi Varietas Sigarar Utang Dan Lini S 795 Di Perbenihan. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 8(1), Pp.57–67.

- Maramis, R. K., Citraningtyas, G., & Wehantouw, F., 2013. Analisis Kafein Dalam Kopi Bubuk Di Kota Manado Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2, Pp.122–128.
- Pamungkas, M.T., Masrukan, M. And Sar, K., 2021. Pengaruh Suhu Dan Lama Penyangraian (Roasting) Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Pada Seduhan Kopi Arabika (*Coffea Arabica L.*) Dari Kabupaten Gayo, Provinsi Aceh. *Agrotech : Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 3(2), Pp.1–10. <https://doi.org/10.37631/Agrotech.V3i2.278>.
- Riyanti, E., Silviana, E. And Santika, M., 2020. Analisis Kandungan Kafein Pada Kopi Seduhan Warung Kopi di Kota Banda Aceh. *Lantanida Journal*, 8(1), P.1. <https://doi.org/10.22373/Lj.V8i1.5759>.
- Romandhoni, A.N. And Arrosyid, M., 2018. Penetapan Kadar Kafein Pada Teh Oolong (*Camellia Sinensis*) Menggunakan Ekstraksi Refluk Dengan Metode Titrasi Bebas Air. *Cerata Jurnal Ilmu Farmasi (Journal Of Pharmacy Science)*, Pp.48–55.
- Tresnawati, Wulan., Gina Andriana., Dewi Setiyowati., Pria Gutama., A.S.P., 2016. Penentuan Kadar Bahan Kafein Menggunakan Titrasi Bebas Air. *Analisis Farmasi*.