

Analisis Senyawa Kafein pada Bubuk Kopi Jenis Arabika di Kota Takengon Menggunakan Analisis Kualitatif dan Kuantitatif

Analysis of Caffeine Compounds in Arabica Ground Coffee in Takengon City Using Qualitative and Quantitative Analysis

Afriadi¹; Ernoviya^{2*}; Hesti Nadila Silfania¹

Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Institut Kesehatan Helvetia, Medan, Indonesia

²Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, Indonesia

ABSTRACT

Coffee is the world's most popular drink after water and tea. The study aimed was to determine the caffeine content in Arabica ground coffee circulating in the Takengon market. This research was experimental by taking samples purposively. The research method used was phytochemical screening, qualitative analysis, and ultraviolet spectrophotometry at a wavelength of 273nm. The specified validation parameters were precision, linearity, LOD and LOQ. The results of the phytochemical screening of sample A in the Meyer test treatment obtained negative results but the others were positive. The test results for sample B were all positive. In the three qualitative analyses tests on samples A and B, the results were positive. The average yield of quantitative analysis in sample A was 11.632 mg once and the daily concentration was 34.897mg. while in sample B the level was 6.663 mg once and drank 19.989mg per day. Validation test results obtained linearity $r^2 = 0.998$, LOD and LOQ namely 0.882 μ g/ml and 2.94 μ g/ml, RSD value of 1.11%. Based on the conclusion, sample A and sample B met the requirements according to SNI 2006 (50mg once and 150mg daily) and also met the requirements according to the Pharmacopoeia Edition III, namely a maximum dose of 500 mg once and 1.5g daily

Keywords: Caffeine, arabica coffee, spectrophotometry ultraviolet

ABSTRAK

Kopi menjadi minuman paling disukai masyarakat dunia setelah air dan teh. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kadar kafein pada kopi bubuk arabika yang beredar di pasar kota takengon. Jenis penelitian ini eksperimental dengan mengambil sampel secara *purposive*. Metode penelitian yang dilakukan adalah skrining fitokimia, analisa kualitatif, dan spektrofotometri ultraviolet panjang gelombang 273 nm. Parameter validasi yang ditentukan yaitu Presisi, linieritas, LOD dan LOQ. Hasil dari skrining fitokimia sampel A dengan uji meyer mendapatkan hasil negatif tetapi yang lainnya positif. Hasil pengujian sampel B semua positif. Ketiga pengujian analisa kualitatif pada sampel A dan B mendapatkan hasil yang positif. Hasil rata-rata analisa kuantitatif pada sampel A sekali minum 11,632 mg dan sehari 34,897 mg. sedangkan pada sampel B kadar sekali minum 6,663 mg dan sehari minum 19,989 mg. Hasil uji Validasi diperoleh linearitas $r^2 = 0,998$, LOD dan LOQ yaitu 0,882 μ g/ml dan 2,94 μ g/ml, nilai RSD yaitu 1,11%. Berdasarkan kesimpulan, sampel A dan sampel B memenuhi syarat menurut SNI tahun 2006 (50 mg sekali dan 150 mg sehari) dan farmakope edisi III yaitu dosis maksimum sekali 500 mg dan sehari 1,5 g.

Kata Kunci: Kafein, kopi arabika, spektrofotometri ultraviolet

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dilalui garis khatulistiwa yang memiliki iklim, cuaca, dua musim yaitu musim hujan dan kemarau. Keadaan geografi di Indonesia sangat stabil ini membantu membuat tanah menjadi subur sehingga cocok untuk ditanami berbagai jenis tanaman. Saat ini daerah yang memproduksi kopi terbanyak di negara Indonesia berasal dari daerah provinsi Aceh tepatnya di Kabupaten Bener Meriah dan Aceh Tengah (Teniro et al., 2018).

Kopi merupakan jenis tumbuhan yang mengandung kafein dan dapat diolah menjadi minuman lezat. Saat ini kopi menjadi minuman paling disukai masyarakat dunia setelah air dan teh (Riyanti et al., 2020).

***Corresponding Author:** Ernoviya

Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, Indonesia

Email: ernoviya_28@yahoo.com

Terdapat banyak sekali jenis kopi lokal Indonesia khususnya dari pulau Sumatera yaitu kopi Gayo, kopi Lintang, kopi Mandailing, kopi Sidikalang (Sigiro et al., 2020).

Kopi Arabica di daerah dataran tinggi Gayo sangat terkenal dikarenakan memiliki bau khas yang sangat menyengat dan memiliki cita rasa yang sangat lezat. Tanaman kopi umumnya dapat tumbuh baik pada ketinggian tempat 700 m diatas permukaan laut (dpl). Namun dengan introduksi klon-klon baru dari luar negeri, beberapa diantaranya dapat ditanam pada ketinggian 500 m dpl. Jenis Kopi arabika tumbuh baik dengan citarasa bermutu pada ketinggian diatas 1000 m dpl.

Keunggulan dari Kopi Arabica merupakan memiliki tingkat keasaman lebih rendah (*low acid*) dibanding varian kopi lainnya yang berkarakter *strong*. Apalagi tipe Arabica lokal ini punya kandungan kafein lebih sedikit, yaitu sekitar 0,8 % hingga 1,4% dari total jumlah kopi (Utami et al., 2014).

Berdasarkan penelitian Ajhar et al., (2020) biji kopi Arabica di Kota Takengon mengandung senyawa metabolit sekunder seperti senyawa tannin, alkaloid, saponin, flavonoid, dan steroid yang mempunyai sifat antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan aktivitas antioksidan ekstrak etanol biji kopi arabika termasuk kategori sangat kuat dengan IC50 12,427 ppm dan vitamin C dengan IC50 0,273 ppm (Ajhar et al., 2020).

Kafein merupakan senyawa terpenting yang terdapat di dalam kopi. Kafein berfungsi sebagai unsur citarasa dan aroma di dalam biji kopi. Kandungan kafein biji mentah kopi Arabika lebih rendah dibandingkan biji mentah kopi Robusta, kandungan kafein kopi Robusta sekitar 2,2 % dan Arabika sekitar 1,2 %. Selama ini besarnya kandungan kafein kopi bubuk, nilai pH dan karakteristik aroma dan rasa seduhan kopi jantan dan betina jenis Arabika dan Robusta belum diketahui secara pasti karena belum adanya penelitian mengenai berapakah kandungan kafein kopi bubuk, nilai pH dan karakteristik aroma dan rasa seduhan kopi jantan dan betina jenis Arabika dan Robusta (Aditya et al., 2016).

Kafein adalah salah satu jenis alkaloid yang banyak terdapat dalam biji kopi, daun teh, dan biji coklat. Untuk menjamin mutu dan keamanan kopi bubuk yang beredar di pasaran, Badan Standarisasi Nasional (BSN) telah menetapkan standar batas maksimum untuk kadar kafein dalam kopi bubuk berkisar 150 mg/hari dan 50 mg/sajian (SNI 01-7152-2006) (Mulyani et al., 2019). Menurut BPOM ditahun 2004 batas maksimum untuk kadar kafein dalam kopi yaitu 150 mg.

Adapun efek berlebihan (*overdosis*) mengkonsumsi kafein dapat menyebabkan gugup, gelisah, tremor, insomnia, hipertensi, mual dan kejang, sering buang air kecil, denyut jantung menjadi cepat, gangguan pencernaan, asam lambung, asam urat, diabetes (Mulyani et al., 2019). Manfaat dari kafein untuk kesehatan dapat meningkatkan fokus kewaspadaan, menurunkan risiko sakit jantung dan diabetes, menurunkan berat badan, meningkatkan performa olahraga, mengurangi rambut rontok, meningkatkan daya ingat dan kemampuan kognitif, dapat mencegah penyakit kanker (Putri, 2021). Tujuan penelitian untuk mengetahui kandungan kafein pada kopi jenis Arabika sesuai dengan SNI

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental laboratorium dengan metode analisis kualitatif dan kuantitatif dengan cara melihat absorbansi serapan maksimum kadar kafein pada kopi Arabika di Kota Takengon.

Penyiapan Sampel

Sebanyak 100 gram sampel bubuk kopi dimaserasi pelarut etanol 96% sebanyak 750 ml dan dibiarkan selama 5 hari sambil sesekali diaduk, disaring dan lakukan remaserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 250 ml. Dibiarkan selama 2 hari sambil sesekali diaduk, disaring. Ekstrak cair dipekatkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40° C sampai diperoleh ekstrak kental.. Dilakukan skrining fitokimia terhadap ekstrak kental yang meliputi uji kandungan flavonoid, alkaloid, tannin, terpenoid dan saponin.

Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif dilakukan untuk mengidentifikasi adanya kandungan kafeine dalam sampel yang dilakukan dengan reksi warna. Larutan sampel + HCL + KClO₃+ NH₄OH menghasilkan warna lembayung, Larutan sampel + CaCl₂ + BTB + NaOH 0,1 N menghasilkan biru terang dan Larutan sampel + murexide serbuk menghasilkan warna violet.

Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif di awali dengan ekstraksi sampel dengan cara sokletasi, sebanyak 30 gram sampel kopi dan 300 ml pelarut etanol 96% dimasukkan kedalam tabung alat soklet dan lakukan sokletasi pada suhu 78°C, hasil sokletasi dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*. Larutan induk baku dibuat dengan konsentrasi 100 ppm dan larutan kerja buat dengan konsentrasi 2,5 ,5, 7,5 ,10 dan 12,5 ppm. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan menggunakan konsentrasi larutan induk 10 ppm dan di ukur serapannya dengan Spektrofotometri UV pada panjang gelombang 200-400 nm, kemudian lakukan penetapan kadar pada sampel menggunakan Spektrofotometri UV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Skrining Fitokimia

Hasil pengujian skrining fitokimia dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Hasil pengujian skrining fitokimia

Pengujian	Sampel	Hasil
Flavonoid	A	+
	B	+
Alkaloid (Meyer)	A	-
	B	+
Dragendrouf	A	+
	B	+
Bouchardat	A	+
	B	+
Tannin	A	+
	B	+
Terpenoid	A	+
	B	+
Saponin	A	+
	B	+

Keterangan :

Sampel A : Lakun gayo
Sampel B : Arabika gayo

Uji skrining fitokimia dilakukan dengan pereaksi warna yang dimana dilakukan dengan ekstrak sampel yang telah dikentalkan menggunakan *rotary evaporator*. Uji skrining fitokimia dalam uji ini dilakukan dengan 5 pengujian yaitu uji flavonoid hasil pada sampel A dan B didapatkan positif berwarna merah bata, senyawa flavonoid akan tereduksi dengan Mg dan HCL sehingga menghasilkan warna merah, kuning atau jingga.

Uji alkaloid dengan pereaksi meyer pada sampel A didapatkan hasil negatif sedangkan pada sampel B didapatkan hasil positif yaitu adanya endapan berwarna putih, senyawa alkaloid akan berinteraksi dengan ion tetraiodomerkuat (II) sehingga membentuk senyawa kompleks dan mengendap. Hal ini dikarenakan ion merkuri merupakan ion logam berat yang mampu mengendapkan senyawa alkaloid yang bersifat basa, sedangkan pada sampel A yang negatif tidak ditunjukkan endapan putih hal tersebut disebabkan tidak terbentuk kompleks kalium-alkaloida.

Pada pereaksi Dragendrouf disampel A dan B didapatkan hasil yang positif yaitu berwarna jingga kecoklatan, dikarenakan memiliki nitrogen untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan K^+ yang merupakan ion logam sehingga terbentuk endapan jingga. Pada pereaksi Bouchardat disampel A dan B didapatkan hasil yang positif yaitu adanya endapan coklat. endapan tersebut terjadi dikarenakan ikatan kovalen koordinasi antara ion logam K^+ dengan alkaloid sehingga terbentuk kompleks kalium-alkaloid mengendap. Uji tanin hasil pada sampel A dan B mendapatkan positif yaitu berwarna hijau kehitaman atau biru kehitaman. senyawa tannin dengan $FeCl_3$ akan terhidrolisis membentuk warna biru kehitaman.





Uji terpenoid pada sampel A dan B mendapatkan hasil berwarna ungu dibatas larutan maka sampel tersebut tergolong kedalam triterpoid. Perubahan warna tersebut dibentuk oleh oksidasi gugus senyawa terpenoid atau steroid melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjungasi.

Uji saponin pada sampel A dan B mendapatkan hasil positif yang dimana pada sampel tersebut mendapatkan busa permanen. Busa yang timbul disebabkan karena senyawa saponin mengandung senyawa yang sebagian larut dalam air (*hidrofilik*) dan senyawa yang larut dalam pelarut nonpolar (*hidrofobik*) sebagai surfaktan yang dapat menurunkan tegangan permukaan. saat digojok, gugus hidrofil akan berikatan dengan air sedangkan gugus hidrofob akan berikatan dengan udara sehingga membentuk buih (Sulistyarini et al., 2020)

Uji Kualitatif

Uji kualitatif terhadap kafein dilakukan agar mengetahui kebenaran sampel dengan menggunakan reaksi warna. Adapun caranya dengan mengambil sampel bubuk kopi arabika dan dilarutkan dengan aquadest lalu disaring menggunakan kertas saring dan sampel langsung diuji dengan pereaksi. Adapun hasil yang uji kualitatif dapat dilihat didalam Tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Hasil Pengujian Analisa Kualitatif

No	Reaksi	Kopi bubuk arabika sampel A	Kopi bubuk arabika sampel B
1.	Larutan sampel + HCL + $KClO_3 + NH_4OH$ → Lembayung		
2.	Larutan sampel + $CaCl_2$ + BTB + NaOH 0,1N → berwarna biru terang		

3. Larutan sampel + murexide serbuk
berwarna violet →



Pada pengujian analisa kualitatif ini dilakukan dengan 3 pereaksi, adapun pada pereaksi pertama dengan cara, sampel lebih kurang 5 mg dilarutkan dengan aquadest lalu larutan sampel tersebut dimasukkan kedalam cawan porselin dan ditambahkan 1 ml asam klorida (HCl) dan tambahkan 50 mg kalium klorat ($KClO_3$) uapkan diatas penangas air hingga kering, dinginkan terlebih dahulu lalu tambahkan ammonium hidroksida beberapa tetes dan mendapatkan warna lembayung (+). Terjadinya warna lembayung ini dikarenakan pada sampel tersebut mengandung senyawa purin yang berasal dari kafein. Pada pengujian kedua dilakukan pereaksi dengan cara larutan sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambah dengan $CaCl_2$, BTB, NaOH 0,1 N menghasilkan warna biru terang (+). Pada pengujian ketiga larutan sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan sedikit murexide serbuk yang akan menghasilkan warna violet (+) (Tjahjani et al., 2021). Semua hasil pengujian menunjukkan hasil positif (+) yang menandakan bahwa kedua sampel mengandung senyawa kafein.

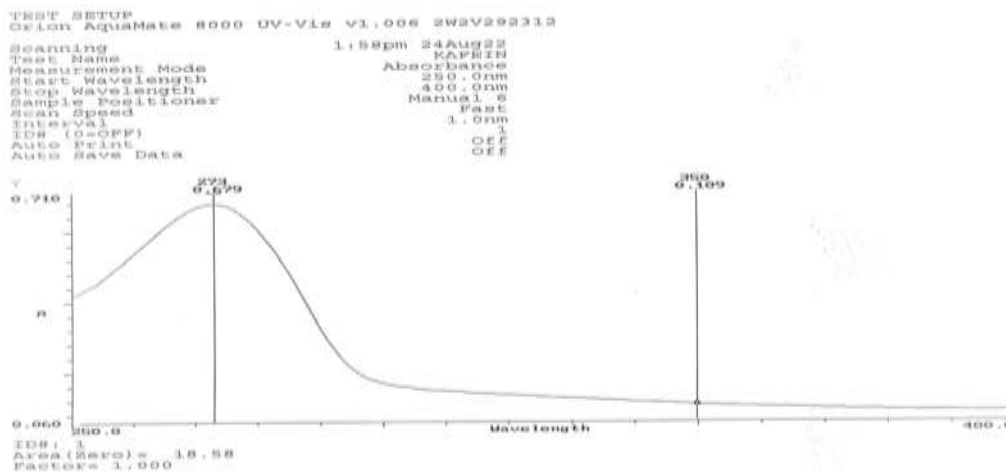
Uji Kuantitatif Kafein secara Spektrofotometri Ultraviolet Panjang Gelombang Maksimum

Hasil penentuan panjang gelombang maksimum dari baku standar kadar kafein dengan pelarut etanol 96% dapat dilihat dari Tabel 3 dan Gambar 2

Tabel 3. Data panjang gelombang maksimum pada baku standar kafein

Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
273	0,679

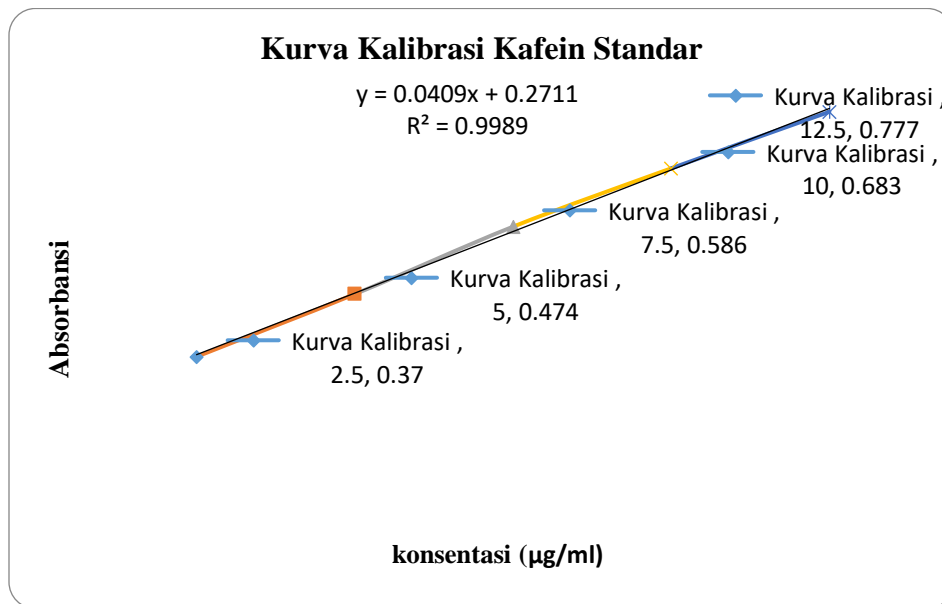
Pada tabel diatas tersebut dapat dilihat berdasarkan hasil pengukuran panjang gelombang maksimum dari baku standar kadar kafein didapatkan 273 nm dan absorbansinya sebesar 0,679. Menurut Farmakope edisi V jilid 1 tahun 2014, panjang gelombang serapan maksimum pada kafein yaitu 275 nm. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah $273 \text{ nm} \pm 2 \text{ nm}$, hal ini bisa terjadi karena adanya perbedaan pada kondisi alat yang digunakan



Gambar 1. Panjang gelombang maksimum pada baku standar kafein dengan pelarutnya etanol 96%

Pada Gambar 3 dapat dilihat rentang panjang gelombang serapan maksimum spektrofotometri UV berkisar antara 200 – 400 nm dan pada penelitian ini mendapatkan 273 nm.

Kurva Kalibrasi



Gambar 2. Hasil penentuan kurva kalibrasi dari serapan baku kafein

Tabel 4. Kurva kalibrasi baku kafein dengan pelarut etanol 96%

No.	Konsentrasi (PPM)	Absorbansi
1.	2.5	0.37
2.	5	0.474
3.	7.5	0.586
4.	10	0.683
5.	12.5	0.777

Kurva kalibrasi pada Tabel 4 dibuat dengan deret konsentrasi larutan baku kafein dengan konsentrasi 2,5 ppm, 5 ppm, 7,5 ppm, 10 ppm, dan 12,5 ppm. Data persamaan regresi yang diperoleh adalah dengan nilai $r^2 = 0,998$ dan persamaan regresi $y = 0,04092x + 0,02711$.

Penetapan kadar sampel

Data hasil penetapan kadar kopi Arabika sekali dan sehari minum dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini

Tabel 5. Data pengukuran kadar kafein dalam kopi arabika menurut sekali dan sehari konsumsi

No	Sampel	Berat sampel (gram)	Rata -rata kadar kafein	Kadar kafein (mg)	Konsumsi Kopi Dengan Sendok Teh (5 ml)		
					Sekali	Sehari	
1.	Sampel A	(1)	0,0102	220,1501	2,2015	11,0075 mg	33,02 mg
		(2)	0,0104	239,1837	2,391	11,959 mg	35,877 mg
		(3)	0,0107	238,6439	2,3864	11,932 mg	35,796 mg
2.	Sampel B	(1)	0,0109	133,9412	1,339	6,697 mg	20,091 mg
		(2)	0,0104	133,9125	1,3391	6,6956 mg	20,08 mg
		(3)	0,0107	131,9850	1,3198	6,5992 mg	19,7977 mg

Berdasarkan dari tabel diatas dapat dilihat bahwa rata-rata kadar kafein pada kopi bubuk arabika dari kedua sampel adalah pada sampel A kadar sekali dan sehari nya adalah 11,632 mg dan 34,897 mg, pada sampel B dapat dilihat kadar sekali dan seharinya adalah 6,663 mg dan 19,989 mg. Hal ini dapat menunjukkan bahwa kadar dari kedua sampel tersebut memenuhi syarat menurut SNI tahun 2006 yaitu 50 mg sekali dan 150 mg sehari. Perbedaan kadar kafein pada kopi bubuk jenis arabika ini bisa disebabkan oleh suhu dan waktu pengekstraksiannya, pada pengekstraksian ini menggunakan sokletasi dengan suhu 70-78°C. Semakin tinggi waktu pengekstraksiannya maka kadar yang diperoleh semakin tinggi (Zarwinda et al., 2019).

Berdasarkan pada tabel 5 diatas. Menunjukkan bahwa 0,01 gram sampel bubuk kopi dari kedua sampel dapat dikonsumsi dengan anjuran menggunakan sendok teh (5 ml). Hal tersebut dikarenakan memenuhi persyaratan menurut farmakope edisi III yaitu sekali 500 mg dan sehari 1,5 gram.

Batas deteksi dan batas kuantitas (LOD dan LOQ)

Pada penelitian ini mendapatkan nilai batas deteksi (LOD) 0,882 µg/ml dan nilai batas kuantitas (LOQ) 2,94µg/ml dimana konsentrasi sampel dapat diukur berada diatas nilai LOD dan LOQ.

Presisi

Berdasarkan hasil presisi yang telah dihitung pada lampiran halaman 68 diperoleh % RSD sebesar 1,11%. Dimana % RSD ini diterima karena memenuhi persyaratan yaitu % nya $1\% < RSD \leq 2\%$ yang berarti teliti.

Kesimpulan

Kandungan kafein pada kopi jenis arabika sesuai dengan Standar Nasional Indonesia 150 mg/hari dan 50 mg/sajian.

REFERENSI

Aditya, I.W., Nocianitri, K.A., Yusasrini, N.L.A . 2016. Kajian Kandungan Kafein Kopi Bubuk, Nilai pH

- dan Karakteristik Aroma dan Rasa Seduhan Kopi Jantan (Pea berry coffee) dan Betina (Flat beans coffee) Jenis Arabika dan Robusta. Jurnal ITEPA. 5(1). 1-12. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/itepa/article/view/22653>
- Ajhar, N.M, Meilani, D. 2020. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica*) yang Tumbuh Di Daerah Gayo Dengan Metode DPPH. Pharma Xplore : Jurnal Sains dan Ilmu Farmasi. 5(1). 34-40. <https://journal.ubpkarawang.ac.id/index.php/Farmasi/article/view/978>
- Mulyani, E. , Cahyati. E.T.S . 2019. Analisis Kadar Kafein Pada Kopi Bubuk di Kota Bengkulu Menggunakan Spektrofotometri Ultraviolet. Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah Kesehatan. 5(1). 59-64. <https://www.lppm.poltekmfh.ac.id/index.php/JPKIK/article/view/22>
- Putri A. 2021. 7 Manfaat Kafein untuk Kesehatan. Fak Keperawatan Univ Airlangga. dilihat 2 maret 2022. <http://ners.unair.ac.id/site/index.php/news-fkp-unair/>.
- Riyanti, E., Silviana, E. & Santika, M. 2020. Analisis Kandungan Kafein Pada Kopi Seduhan Warung Kopi di Kota Banda Aceh. Lantanida Journal. 8(1). 1-12. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/lantanida/article/view/5759>
- Sulistyarini, I., Sari, D.A., Wicaksono, T.A. 2020. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta. 5(1). 56–62. <https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/CE/article/view/3322>
- Sigiro, Y.E.K, Darwanto, D.H. & Utami, A.W. 2020. Analisis Preferensi Konsumen terhadap Kopi Lokal Sumatera di Kota Pematangsiantar. Tesis. Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada. <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/194075>
- Tjahjani, N.P., Chairunnisa, A. & Handayani, H. 2021. Analisis Perbedaan Kadar Kafein Pada Kopi Bubuk Hitam dan Kopi Bubuk Putih Instan Secara Spektrofotometri UV-Vis. Cendekia J Farm. 5(1). 52–62. <https://cjp.jurnal.stikescendekiautamakudus.ac.id/index.php/cjp>
- Teniro, Y.W., Zulfan & Husaini. 2018. Perkembangan Pengolahan Kopi Arabika Gayo Mulai Dari Panen Hingga Pasca Panen di Kampung Simpang Teritit Tahun 2010-2017. JIMPS. 3(3). 52-63. <https://jim.usk.ac.id/sejarah/article/view/8506>
- Utami, K., Fauzia, L. & Salmiah. 2014. Strategi Pengembangan Usaha Tani Kopi Arabica (*Coffea SP*) di Kabupaten Gayu. J Agric Agribus Socioecon. 3(3). <https://www.neliti.com/id/publications/15207/>
- Zarwinda, I. , Sartika, D. 2019. Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kafein Dalam Kopi. Lantanida Jurnal. 6 (2). 180. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/lantanida/article/view/3811/0>

How to cite this Article: Afriadi, Ernoviya, Silfania, H.N., 2023. Analisis Senyawa Kafein pada Bubuk Kopi Jenis Arabika di Kota Takengon Menggunakan Analisis Kualitatif dan Kuantitatif. J. Pharm. Sci. 6, 176-183. <https://doi.org/10.36341/jops.v6i2.3371>