



Skrining fitokimia dan analisis kadar kafein pada kopi bubuk jenis arabika di kota Takengon menggunakan spektrofotometri ultraviolet

Phytochemical screening and analysis of caffeine content in arabica ground coffee in Takengon city using spectrophotometry ultraviolet

Muhammad Andry^{1*)}, Fahma Shufyani¹, Muhammad Amin Nasution², Ika Julianti Tambunan³, Muhammad Faizal Fathurrohman⁴, Firman Rezaldi⁵

¹)Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Institut Kesehatan Helvetia, Medan, Indonesia.

²)Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara al Washliyah, Medan, Indonesia.

³)Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Tjut Nyak Dhien, Medan, Indonesia.

⁴)Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Sali Al-Aitaam, Jawa Barat, Indonesia.

⁵)Program Studi Farmasi, STIKes Bhakti Husada Mulia, Madiun, Jawa Timur, Indonesia

*Author e-mail: muhammadandry874@yahoo.co.id

ABSTRACT

Background: Coffee is a plant that contains caffeine and can be made into a delicious drink. Coffee is the world's most popular drink after water and tea. The study aimed to determine the caffeine content in Arabica ground coffee circulating in the Takengon market according to Indonesian national standards (SNI 01-7152-2006). 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. Moreover, in sample B, all tests were positive. The results of the three qualitative analysis tests on samples A and B 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 they drank 19.989mg per day. Validation test results obtained linearity $r^2 = 0.998$, LOD and LOQ, namely $0.882\mu\text{g/ml}$ and $2.94\mu\text{g/ml}$, RSD value of 1.11%. Based on the conclusion, samples A and B met the requirements according to SNI 2006 (50mg once and 150mg daily) and the requirements according to Pharmacopoeia Edition III, namely a maximum dose of 500 mg once and 1.5g daily.

Keywords: Caffeine, Arabica Coffee Ground, Phytochemical Screening, Spectrophotometry Ultraviolet.

ABSTRAK

Latar belakang: Kopi merupakan jenis tumbuhan yang mengandung kafein dan dapat diolah minuman lezat. Saat ini kopi menjadi minuman paling disukai masyarakat dunia setelah air dan teh. Tujuan untuk mengetahui kadar kafein pada kopi bubuk arabika yang beredar di pasaran kota takengon tersebut sesuai standar nasional Indonesia (SNI 01-7152-2006).

Jenis penelitian ini eksperimental dengan mengambil sampel secara *purposive*. Metode penelitian yang dilakukan adalah skrining fitokimia, analisa kualitatif, dan spektrofotometri ultraviolet pada panjang gelombang 273 nm. Parameter validasi yaitu Presisi, lineritas, LOD dan LOQ. Hasil dari skrining fitokimia sampel A pada perlakuan uji meyer mendapatkan hasil negatif tetapi yang lainnya positif. Dan pada sampel B semua pengujian mendapatkan hasil positif. Pada 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 kadar 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 $\mu\text{g/ml}$ dan 2,94 $\mu\text{g/ml}$, nilai RSD yaitu 1,11%. Kesimpulan, sampel A dan sampel B memenuhi syarat menurut SNI tahun 2006 (50 mg sekali dan 150 mg sehari) dan juga memenuhi syarat menurut farmakope edisi III yaitu dosis maksimum sekali 500 mg dan sehari 1,5 g..

Kata kunci: Kafein, Kopi Bubuk Arabika, Skrining Fitokimia, Spektrofotometri Ultraviolet.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang dilintasi garis khatulistiwa. Memiliki dua musim: musim hujan dan musim kemarau. Geografi Indonesia sangat stabil, yang membuat tanah menjadi subur dan baik untuk tumbuh berbagai jenis tanaman. Saat ini tempat di Indonesia yang paling banyak menghasilkan kopi adalah Kabupaten Bener Meriah dan Aceh Tengah di Provinsi Aceh (Teniro, Zulfan, dan Husaini, 2018).

Kopi berasal dari tanaman yang mengandung kafein dan dapat diubah menjadi minuman yang nikmat. Saat ini, setelah air putih dan teh, kopi merupakan minuman paling umum di dunia (Elfariyanti, Silviana, dan Mela Santika, 2020). Kopi Gayo, Kopi Lintang, Kopi Mandailing, dan Kopi Sidikalang adalah semua jenis kopi Indonesia yang berasal dari pulau Sumatera (Sigiro & Darwanto, 2020).

Kopi Arabica dari pegunungan Gayo sangat populer karena aromanya yang sangat kuat dan rasanya yang sangat enak. Sebagian besar tanaman kopi tumbuh dengan baik pada ketinggian 700 m di atas permukaan laut (dpl). Namun dengan bantuan klon baru dari negara lain, beberapa di antaranya kini dapat tumbuh hingga ketinggian 500 m dpl. Di atas 1000 mdpl, jenis kopi Arabica ini tumbuh subur dan rasanya enak. Kopi arabika lebih baik dari jenis kopi lainnya karena memiliki tingkat keasaman yang lebih rendah dibandingkan dengan rasa yang kuat. Selain itu, jenis Arabika yang ditanam secara lokal ini memiliki lebih sedikit kafein. Kopi Gayo Arabica memiliki kandungan kafein, namun hanya berkisar 0,8%

hingga 1,4% dari total jumlah kopi (Khalida Utami, 2014).

Menurut penelitian dari jurnal Nasirah Maulidia Ajhar dan Debi Meilani, biji kopi arabika di Kota Takengon memiliki metabolit sekunder seperti tanin, alkaloid, saponin, flavonoid, dan steroid yang memiliki sifat antioksidan (Nasirah Maulidia Ajhar, 2020).

Zat yang paling penting dalam kopi adalah kafein. Kafein inilah yang memberi rasa dan bau pada biji kopi. Biji kopi Arabika mentah memiliki lebih sedikit kafein daripada biji kopi Robusta mentah. Kopi Robusta memiliki sekitar 2,2% kafein sedangkan kopi Arabika memiliki sekitar 1,2% kafein. Sejauh ini, belum diketahui secara pasti berapa kandungan kafein dalam kopi bubuk, berapa nilai pH, atau seperti apa aroma dan rasa kopi arabika dan robusta brewed jantan dan betina. Pasalnya, belum ada penelitian yang dilakukan untuk mengetahui berapa kadar kafein dalam kopi bubuk, berapa nilai pH, atau seperti apa aroma dan rasa seduhan kopi jantan dan betina. Spesies betina Arabika dan Robusta (Aditya, Nocijanitri, & Yusasrini, 2015).

Kafein merupakan alkaloid yang dapat ditemukan pada biji kopi, daun teh, dan biji kakao. Untuk memastikan kopi bubuk yang beredar di pasaran aman dan berkualitas baik, Badan Standarisasi Nasional (BSN) telah menetapkan batas kafein maksimal 150 mg/hari dan 50 mg/saji (SNI 01-7152-2006) (Mulyani & Cahyati, 2019). Menurut BPOM, batas maksimal kafein kopi pada tahun 2004 adalah 150 mg. Overdosis kopi dapat menyebabkan kecemasan, tremor, insomnia, tekanan darah tinggi, mual, kejang, sering buang

air kecil, detak jantung cepat, gangguan pencernaan, asam lambung, asam urat, dan diabetes (Mulyani & Cahyati, 2019). Dan manfaat kesehatan dari kafein termasuk peningkatan fokus dan kewaspadaan, kemungkinan penyakit jantung dan diabetes yang lebih rendah, penurunan berat badan, kinerja olahraga yang lebih baik, kerontokan rambut yang lebih sedikit, daya ingat dan keterampilan berpikir yang lebih baik, dan bahkan perlindungan terhadap kanker (Putri, 2021). Tujuan Penelitian Untuk mengetahui kandungan kafein pada kopi jenis Arabika sesuai dengan SNI.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara kualitatif, dan dengan metode kualitatif dan kuantitatif digunakan untuk mengetahui berapa kadar kafein pada kopi arabika gelombang tertinggi di Kota

Takengon. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Universitas Sumatera Utara dan Institut Kesehatan Helvetia. Dari Januari hingga April 2023, rencana studi seharusnya dilakukan. Orang-orang dalam penelitian ini berasal dari 250 mg kopi arabika berbagai jenis dari seluruh Takengon. Sampel diambil langsung dari kedai kopi di pasar kota Takengon yang dingin, tempat penggilingan kopi berada. Adapun tempat yang menjual kopi terkenal seperti Lakun Kopi dan bubuk kopi dari kota Takengon Kabupaten Aceh Tengah ini ada beberapa di antaranya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Skrining Fitokimia

Hasil pengujian skrining fitokimia dapat dilihat dari tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Hasil Pengujian Skrining Fitokimia

Pengujian	Sampel	Positif/Negatif
Flavonoid	A	+
	B	+
Alkaloid Meyer	A	-
	B	+
Dragendrouf	A	+
	B	+
Bouchardat	A	+
	B	+
Tannin	A	+
	B	+
Terpenoid	A	+
	B	+
Saponin	A	+
	B	+

Uji skrining fitokimia dilakukan dengan pereaksi warna (K. Fitri et al., 2033) dan sampel ekstrak yang telah dikentalkan dengan evaporator berputar. Uji skrining fitokimia untuk uji ini dilakukan dengan 5 uji. Uji flavonoid menunjukkan bahwa sampel A dan B berwarna merah bata, dan bahan kimia flavonoid akan direduksi dengan Mg dan HCL menghasilkan warna merah, kuning, atau jingga (Andry, Faisal, dan Apila, 2020).

Sampel A tidak lulus uji alkaloid dengan pereaksi Meyer, tetapi sampel B lulus dengan

endapan putih. Hal ini karena senyawa alkaloid akan bereaksi dengan ion tetraiodomerquat (II) membentuk senyawa kompleks dan mengendap. Hal ini dikarenakan ion merkuri merupakan ion logam berat yang dapat membuat senyawa alkaloid yang bersifat basa lepas dari larutannya. Pada sampel A yang negatif tidak terdapat residu putih karena kompleks kalium-alkaloid tidak terbentuk (Andry & Winata, 2022).

Pada sampel reagen Dragendrouf A dan B didapatkan hasil yang positif yaitu berwarna jingga

kecoklatan. Hal ini karena nitrogen membentuk ikatan kovalen dengan K^+ yang merupakan ion logam sehingga membentuk endapan berwarna jingga (Winata, Andry, Nasution, Rezaldi, dan Sembiring, 2023)..

Pada sampel dengan reagen Bouchardat A dan B, ditemukan endapan berwarna coklat, yang merupakan temuan positif. Ikatan koordinasi kovalen antara ion logam K^+ dengan alkaloid menyebabkan terbentuknya endapan yang merupakan kompleks kalium-alkaloid (Fitri, Khairani, Andry, Rizka, dan Nasution, 2023).

Sampel A dan B dinyatakan lulus uji tanin dengan hasil hijau kehitaman atau biru kehitaman. Pamungkas et al., (2022) mengatakan bahwa ketika bahan kimia tanin dicampur dengan $FeCl_3$ akan terurai menjadi warna biru kehitaman.

Uji terpenoid pada sampel A dan B menunjukkan warna ungu pada tepi cairan. Ini berarti sampelnya adalah triterpoid. Dengan

membuat ikatan rangkap terkonjugasi, oksidasi gugus kimia terpenoid atau steroid menyebabkan perubahan warna (Winata et al., 2023).

Sampel A dan B lulus uji saponin yang menunjukkan bahwa sampel menghasilkan buih yang tahan lama. Busa tersebut disebabkan oleh senyawa saponin yang merupakan surfaktan yang dapat menurunkan tegangan permukaan. Senyawa tersebut memiliki senyawa yang larut sebagian dalam air (hidrofilik) dan senyawa yang larut dalam pelarut nonpolar (hidrofobik). Sulistyarini, Sari, and Wicaksono, 2020 mengatakan Saat dikocok, gugus hidrofilik akan menempel pada air, dan gugus hidrofobik akan menempel pada udara sehingga menghasilkan buih.

Hasil pengujian skrining fitokimia pada kopi arabika disampel A dan B dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini yaitu :



Gambar 1. Hasil Pengujian Skrining Fitokimia Sampel A



Gambar 2. Hasil Pengujian Skrining Fitokimia Sampel B

Uji Kualitatif

Menggunakan reaksi warna, uji kualitatif dilakukan pada kafein untuk mengetahui apakah sampelnya benar. Caranya dengan mengambil sampel bubuk kopi arabika dan melarutkannya dalam aquadest. Campuran tersebut kemudian disaring melalui kertas saring, dan sampel diperiksa langsung dengan pereaksi. Pada tabel di bawah ini, Anda dapat melihat bagaimana pengujian keseluruhan berlangsung:

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 ditambahkan 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, Chairunnisa, & Handayani, 2021).

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 ₄ OH Lembayung →		
2.	Larutan sampel + CaCl ₂ + BTB +NaOH 0,1N berwarna biru terang →		
3.	Larutan sampel + murexide serbuk berwarna violet →		

Uji Kuantitatif Kafein Secara Spektrofotometri Ultraviolet Panjang Gelombang Maksimum

Hasil penentuan panjang gelombang maksimum dari baku standar kadar kafein dengan

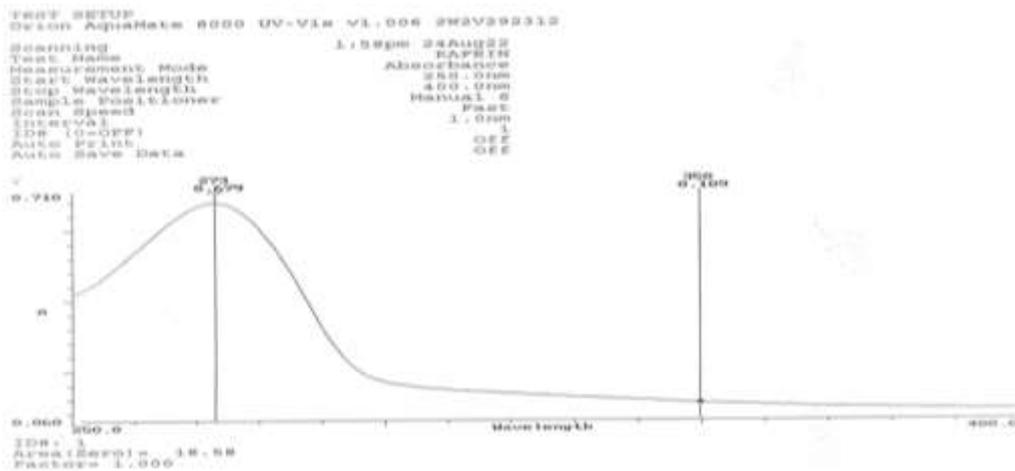
pelarut etanol 96% dapat dilihat dari Tabel 3 dan Gambar 2

Tabel 3. Data Panjang Gelombang Maksimum Pada Baku Standar Kadar Kafein

No.	Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
1.	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

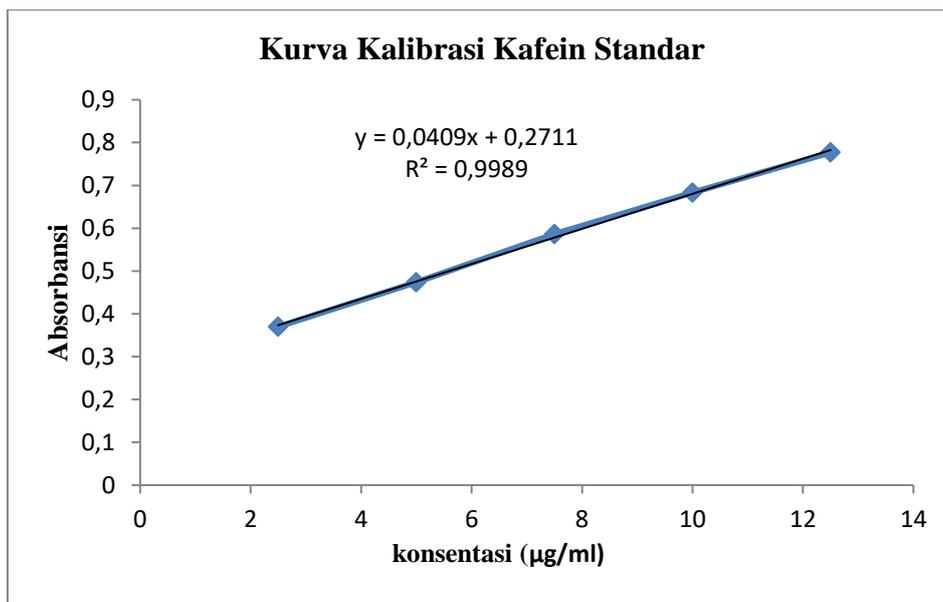
2014, panjang gelombang serapan maksimum pada kafein yaitu 275 nm. hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah 273 nm ± 2 nm, hal ini bisa terjadi kesalahan pada kondisi alat yang digunakan.



Gambar 3 Panjang gelombang maksimum pada baku standar kafein dengan pelarutnya etanol 96%

Pada gambar 3 diatas dapat dilihat rentang panjang gelombang serapanmaksimum spektrofotometri UV berkisar antara 200 – 400 nm dan pada penelitian ini mendapatkan 273 nm.

Kurva kalibrasi



Gambar 4. 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 terdapat larutan baku kafein dengan konsentrasi 2,5 PPM, 5 PPM, 7,5 PPM, 10 PPM, dan 12,5 PPM. Dengan serapan panjang gelombang maksimumnya 273

nm dengan blangko etanol 96%. Dan dapat digambarkan dengan garis lurus dibagian gambar 4.3 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 dari 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

Adapun rata rata dari konsumsi kopi sekali dan sehari minum adalah:

$$\text{Sampel A} \rightarrow \text{sekali} = \frac{11,0075 \text{ mg} + 11,959 \text{ mg} + 11,932 \text{ mg}}{3} = 11,632 \text{ mg}$$

$$\rightarrow \text{sehari} = \frac{33,02 \text{ mg} + 35,877 \text{ mg} + 35,796 \text{ mg}}{3} = 34,897 \text{ mg}$$

$$\text{Sampel B} \rightarrow \text{sekali} = \frac{6,697 \text{ mg} + 6,6956 \text{ mg} + 6,5992 \text{ mg}}{3} = 6,663 \text{ mg}$$

$$\rightarrow \text{sehari} = \frac{20,091 \text{ mg} + 20,08 \text{ mg} + 19,7977 \text{ mg}}{3} = 19,989 \text{ mg}$$

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah kafein pada kedua sampel kopi bubuk arabika adalah 11.632 mg dan 34.897 mg per hari untuk sampel A, dan 6.663 mg dan 19.989 mg per hari untuk sampel B. Hal ini dapat menunjukkan bahwa kadar pada kedua sampel memenuhi standar SNI 2006 yaitu 50 mg sekali dan 150 mg sehari. Suhu dan lamanya waktu yang digunakan untuk menghilangkan kopi bubuk Arabika dapat mengubah kadar kafein di dalamnya. Dalam hal ini, soxhletation digunakan pada suhu 70-78°C. (Zarwinda & Sartika, 2019) menemukan bahwa jumlahnya semakin tinggi ketika waktu ekstraksi semakin lama.

Pada tabel 5 di atas sebagai panduan. Menunjukkan bahwa satu sendok teh (5 ml) dapat digunakan untuk memakan 0,01 gram sampel bubuk kopi dari kedua sampel tersebut. Hal ini karena memenuhi standar Pharmacopoeia Edisi III yaitu 500 mg sekali sehari dan 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 (Andry & Luthvia, 2022).

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 (Muhammad, Effendy, & Muchlisyam, 2019).

KESIMPULAN

Kandungan kafein pada kopi jenis arabika sesuai dengan standar nasional Indonesia 150 mg/hari dan 50 mg/sajian. Kadar kafein pada kopi berbeda-beda dikarenakan penyebab dari waktu pengekstraksian. Semakin tinggi suhu pengekstraksian maka semakin besar pula kadar kafein yang terdapat didalam kopi arabika. Waktu yang paling optimum pengekstraksian adalah di suhu 70°C dan pada penelitian ini dilakukan ekstraksi dengan metode sokletasi yang dimana suhunya 70°C.

REFERENSI

- Aditya, I. W., Nocianitri, K. A., & Yusasrini, N. L. A. (2015). 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. *Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana*.
- Andry, M., Faisal, H., & Apila, N. N. (2022). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Dunia Farmasi*, 6(2), 96–107.
- Andry, M., & Luthvia, L. (2022). Simultaneous Content Analysis of Rifampicin, Isoniazid, and Pyrazinamide in Tablet Dosage Form By Spectrophotometry Ultraviolet With Dwm and Rsm. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 8(3), 243–251.
<https://doi.org/10.31603/pharmacy.v8i3.6241>
- Andry, M., & Winata, H. S. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri *Streptococcus Mutans* serta Formulasi Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Etanol Buah Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus*) dan Tulang Ikan Tuna (*Thunnini*). *Journal of Pharmaceutical and Sciences (JPS)*, 5(2), 170–173.
- Elfariyanti¹, Silviana, E., & Mela Santika. (2020). Analisis Kandungan Kafein Pada Kopi Seduhan Warung Kopi di Kota Banda Aceh. *Lantanida Journal*.
- Fitri, K., Khairani, T. N., Andry, M., Rizka, N., & Nasution, M. A. (2023). Activity Test of Anti-acne Cream of Lotus Leaves (*Nelumbo nucifera* g.) Ethanol Extract on Bacteria of *Propionibacterium Acnes* and *Staphylococcus aureus*. *Journal Pharmaceutical and Sciences*, 6(1), 37–45.
- K. Fitri, M. Andry, Khairani, T. N., Winata, H. S., A. Violenta, N. Lubis, & Lubis, M. F. (2023). Synthesis of Silver Nanoparticles Using Ethanol Extract of *Nelumbo nucifera* Gaertn. Leaf and Its Cytotoxic Activity Against T47D and 4T1 Cell Lines. *Rasayan Journal of Chemistry*, 16(01), 104–110.
<https://doi.org/10.31788/rjc.2023.1618000>
- Khalida Utami, S. D. L. F. (2014). Strategi Pengembangan Usaha Tani Kopi Arabica (*Coffea* SP) di Kabupaten Gayu. *Journal of Agriculture and Agribusiness Socioeconomics*.
- Muhammad, A., Effendy, D. L., & Muchlisyam, P. (2019). Simultaneously Content Analysis of Sulfadoxine and Pyrimethamine in Tablet Dosage Form by Spectrophotometry Ultraviolet with Dual Wavelength Method. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*, 7(4), 34–37.
<https://doi.org/10.22270/ajprd.v7i4.555>
- Mulyani, E., & Cahyati, E. T. S. (2019). Analisis Kadar Kafein Pada Kopi Bubuk di Kota Bengkulu Menggunakan Spektrofotometri Ultraviolet. *Journal Penelitian Dan Kajian Ilmiah Kesehatan Mataram: Politeknik Medica Farma Husada*.
- Nasirah Maulidia Ajhar, D. M. (2020). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica*) yang Tumbuh Di Daerah Gayo Dengan Metode DPPH. *Dalam Journal Sains Dan Ilmu Farmasi Universitas Muslim Nusantara Alwasliyah, Medan*.
- Pamungkas, B. T., Safitri, A., Rezaldi, F., Andry, M., Agustiansyah, L. D., Fadillah, M. F., ... Hariadi, H. (2022). Antifungal *Trycophyton rubrum* and *Trycophyton mentagrophytes* in Liquid Bath Soap Fermented Probiotic Kombucha Flower Telang (*Clitoria ternatea* L) as a Pharmaceutical Biotechnology Product. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 10(2), 179–196.

<https://doi.org/10.22373/biotik.v10i2.15160>

- Putri, A. (2021). 7 Manfaat Kafein untuk Kesehatan. *Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga*.
- Sigiro, Y. E. K., & Darwanto, D. H. (2020). Analisis Preferensi Konsumen terhadap Kopi Lokal Sumatera di Kota Pematangsiantar. *Universitas Gadjah Mada*.
- Sulistiyarini, I., Sari, D. A., & Wicaksono, T. A. (2020). *Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (Hylocereus polyrhizus)*. 56–62.
- Teniro, Y. W., Zulfan, & Husaini. (2018). Perkembangan Pengolahan Kopi Arabika Gayo Mulai Dari Panen Hingga Pasca Panen di Kampung Simpang Teritit Tahun 2010-2017. *Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala*.
- 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. *Cendikia Journal Pharmacy*, 5(1), 52–62.
- Winata, H. S., Andry, M., Nasution, M. A., Rezaldi, F., & Sembiring, A. S. F. B. (2023). Anti-Inflammatory Activity of Stem Barks Ethanol Extracts of Asam Kandis On Male White Rats. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 9(1), 47–53.
- Zarwinda, I., & Sartika, D. (2019). Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kafein Dalam Kopi. *Lantanida Journal*, 6(2), 180. <https://doi.org/10.22373/lj.v6i2.3811>