

KARAKTERISTIK EKSTRAK KAFEIN PADA BEBERAPA VARIETAS KOPI DI INDONESIA: REVIEW

Characteristics Of Coffee Extract In Some Coffee Varieties In Indonesia: Review

Pinkan Agustine¹, Riska Putri Damayanti¹, Nia Ariani Putri^{1*}

¹Prodi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jalan Raya Jakarta Km 4 Pakupatan, Serang-Banten

*E-mail: nia.ariani@untirta.ac.id

ABSTRAK

Kopi adalah minuman populer dari jenis tumbuhan yang mengandung kafein. Kafein yaitu senyawa alkaloid turunan xantine (basa purin) yang dapat larut dalam air, mempunyai aroma wangi tetapi rasanya sangat pahit. Kafein bersifat basa mono-cidic yang lemah yang dapat memisah dengan penguapan air. Dengan asam, kafein akan membentuk reaksi garam yang tidak stabil sedangkan dengan basa akan membentuk garam yang stabil. Kafein mudah terurai dengan alkali panas membentuk kafeidin. Kopi robusta lebih berpotensi menghasilkan ekstrak kafein dibandingkan kopi arabika dengan perbedaan $\pm 1\%$ dari berat kering. Kandungan kafein dalam kopi Robusta (Toraja) selama 3, 6, 9, 12, 15 siklus berturut-turut adalah 1.439 mg/L, 2.158 mg/L, 2.695 mg/L, 2.887 mg/L dan 3.700. mg/L. Kandungan kafein yang diperoleh kopi Arabika (Jawa) selama 3, 6, 9, 12, 15 siklus berturut-turut adalah 0.474 mg/L, 0.478 mg/L, 1.056 mg/L, 1.540 mg/L dan 1.926 mg/L. Kopi Gayo menunjukkan dua sampel dari sepuluh sampel tidak memenuhi persyaratan yang ditetapkan SNI, yaitu sampel 2 dan 4, dengan kadar berturut-turut adalah 126,9 mg; 197,1 mg; 134,3 mg; 174,6 mg; 109,2 mg; 51 mg; 119,5 mg; 88,8 mg; 108,6 mg dan 141,7 mg. Sebaliknya kopi Sareng mendapatkan hasil semua sampel memenuhi persyaratan SNI, dengan kandungan berturut-turut adalah 124,7 mg; 64,4 mg; 131,9 mg; 138,3 mg; 103,9 mg; 110,1 mg; 35,3 mg; 117,5 mg; 125,7 mg dan 36,2 mg. Kafein memiliki beberapa manfaat farmakologi seperti menstimulasi sistem saraf pusat, relaksasi otot polos terutama otot polos bronkus dan stimulasi otot jantung.

Kata Kunci: Arabika, ekstrak kafein, kafein, kopi, Robusta

ABSTRACT

Coffee is a popular drink from a type of plant that contains caffeine. Caffeine is an alkaloid compound derived from xantine (purine base) that can dissolve in water, has a fragrant aroma but very bitter taste. Caffeine is a weak mono-cidic base which can separate by evaporation of water. With acids, caffeine will form unstable salt reactions while with bases it will form stable salts. Caffeine is easily broken down by hot alkalis to form caffeine. Robusta coffee has more potential to produce caffeine extract than arabica coffee with a difference of $\pm 1\%$ from the dry weight. The caffeine content in Robusta (Toraja) coffee for 3, 6, 9, 12, 15 cycles respectively is 1,439 mg / L, 2,158 mg / L, 2,695 mg / L, 2,887 mg / L and 3,700. mg / L. The caffeine content obtained by Arabica (Java) coffee for 3, 6, 9, 12, 15 cycles respectively was 0.474 mg / L, 0.478 mg / L, 1,056 mg / L, 1,540 mg / L and 1,926 mg / L. Gayo coffee shows that two out of ten samples do not meet the requirements set by SNI, namely samples 2 and 4, with levels of 126.9 mg respectively; 197.1 mg; 134.3 mg; 174.6 mg; 109.2 mg; 51 mg; 119.5 mg; 88.8 mg; 108.6 mg and 141.7 mg. On the other hand, Sareng coffee shows that all samples meet the SNI requirements, with the contents of 124.7 mg respectively; 64.4 mg; 131.9 mg; 138.3 mg; 103.9 mg; 110.1 mg; 35.3 mg; 117.5 mg; 125.7 mg and 36.2 mg. Caffeine has several pharmacological benefits such as stimulating the central nervous system, smooth muscle relaxation, especially bronchial smooth muscle and stimulation of the heart muscle.

Keywords: *Arabica, caffeine ekstrak, caffeine, coffee, robusta*

PENDAHULUAN

Salah satu minuman yang sangat populer dan banyak dikonsumsi oleh banyak dikonsumsi oleh berbagai kalangan masyarakat adalah kopi. 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

(Cornelis, 2019). Kopi Arabika dan kopi Robusta adalah dua spesies utama yang diproduksi di Indonesia (Wachamo, 2017). Kopi jenis Arabika tumbuh pada dataran tinggi dengan ketinggian antara 1000-2000 m sedangkan jenis Robusta tumbuh di dataran rendah antara 400-700 m (Erdiansyah, 2012). Menurut Rahardjo (2012) orang yang mengkonsumsi kopi di dunia ini

sebanyak 70% kopi arabika dan 26% kopi robusta. Kopi ini berasal dari Afrika, yaitu daerah pegunungan di Etopia.

Misra et al (2008) menyatakan bahwa kafein adalah senyawa kimia alkaloid yang secara alami terdapat pada lebih dari 60 jenis tanaman terutama teh (1-4,8%), kopi (1-1,5%), dan biji kola (2,7-3,6%). Kafein diproduksi secara komersial dengan cara mengekstrak tanaman tertentu dan produksi secara sintetis.

Kafein adalah senyawa alkaloid turunan xantine (basa purin) yang secara alami banyak terdapat pada kopi (Fatoni, 2015). Maramis et al (2013) menyatakan bahwa kandungan kafein pada kopi memiliki efek farmakologis yang bermanfaat secara klinis untuk menstimulasi susunan saraf, relaksasi otot polos terutama otot polos bronkus dan stimulus otot jantung. Kafein yang digunakan secara berlebihan (overdosis) memiliki efek samping menyebabkan gugup, gelisah, insomnia, mual dan kejang. Dosis kafein berdasarkan FDA (Food Drug Administration) yang diizinkan 100-200 mg/ hari, sedangkan menurut SNI 01- 7152-2006 batas maksimum kafein dalam makanan dan

minuman adalah 150 mg/ hari dan 50 mg/ sajian.

Review ini dibuat untuk menjelaskan bagaimana cara produksi ekstrak kafein yang berasal dari beberapa kopi di Indonesia khususnya robusta dan arabika beserta besarnya kandungan kafein dalam kopi dan manfaat pada tubuh yang dihasilkan oleh kafein.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam pengekstrakan kafein adalah sendok makan, gelas baker, saringan, corong *buchner*, erlenmeyer dan corong pisah. Sedangkan alat untuk analisis adalah spektrofotometri UV Vis, rotari evaporator dan soklet.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah kopi, aquades, kalsium karbonat (CaCO_3 atau Na_2CO_3), pelarut dan kertas saring.

Metode Penelitian

Cara Mengekstrak Kafein

Menurut Sabarni dan Nurhayati (2018), pengekstrakan kafein dilakukan untuk penelitian kadar kafein yang ada dalam kopi khop Aceh, cara yang

digunakan adalah dengan mengambil dua sendok makan serbuk kopi halus (*fine*) kemudian dimasukkan ke dalam gelas baker dan ditambahkan 150 mL aquades panas (90 °C) sambil diaduk selama ±10 detik. Setelah 2 menit, larutan kopi panas disaring menggunakan corong *buchner* dan filtrat ditampung dalam erlenmeyer. Filtratnya dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan 1,5 gram kalsium karbonat (CaCO₃ atau Na₂CO₃), dikocok agar tercampur lalu diekstraksi sebanyak 3 kali, masing-masing dengan penambahan 25 mL kloroform. Lapisan bawahnya diambil, kemudian ekstrak (fase kloroform) ini diuapkan dengan rotari evaporator hingga kloroform menguap seluruhnya.

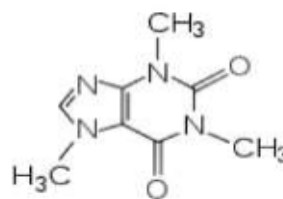
Menurut Arwangga et al (2016), diambil satu gram dari masing-masing kopi mentah (sudah ditumbuk), kopi bubuk murni, dan kopi bubuk campuran kemudian dimasukkan ke dalam gelas baker 150 mL dan ditambahkan 150 mL aquades panas kedalamnya sambil diaduk. Larutan kopi panas disaring menggunakan corong *buchner* ke dalam erlenmeyer, kemudian filtratnya dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan 1,5 gram kalsium karbonat (CaCO₃) lalu diekstraksi sebanyak 3 kali,

masing-masing dengan penambahan 25 mL kloroform. Lapisan bawahnya diambil, kemudian ekstrak (fase kloroform) ini diuapkan dengan rotari evaporator hingga kloroform menguap seluruhnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

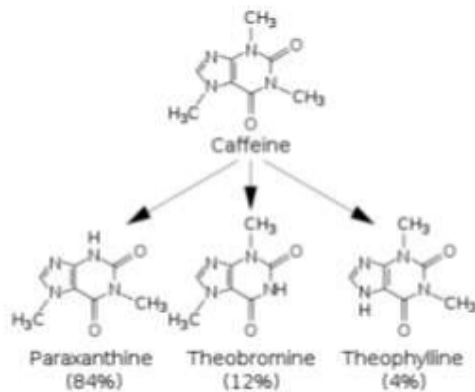
Struktur Kimia Kafein

Menurut Widagyo et al (2013), Kafeina adalah salah satu senyawa golongan alkaloid xantina dengan rumus kimia 1,3,7-trimethylxanthine yang dapat ditemukan pada komoditas (Gambar 1): kopi, teh, dan coklat.



Gambar 1. Struktur Kafein (Purba dan Ganjar, 2018)

Berikut menurut Purba dan Gandar (2018), Kafein termetabolisme didalam hati menjadi tiga metabolit utama yaitu paraxanthine (84%), theobromine (12%), dan theophylline (4%) pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Senyawa Metabolit Kafein (Purba dan Ganjar, 2018).

Kandungan Kafein pada Kopi

Penelitian Sabarni dan Nurhayati (2018) menyatakan bahwa kafein adalah senyawa terpenting yang ada pada kopi. Kafein dapat bereaksi dengan asam, basa, dan logam berat dalam asam. Kafein disintesis dalam perikarp. Kafein yang terdapat dalam kopi sangrai memiliki kadar atau jumlah 85 mg/5 oz, dalam kopi instan 60 mg/5 oz, dan dalam kopi dekafeinasi 3 mg/ 5 oz.

Dalam jurnal Sabarni dan Nurhayati (2018), juga mengutip pernyataan Muchtadi et al (2010), yaitu kafein dapat larut dalam air, mempunyai aroma wangi tetapi rasanya sangat pahit. Kafein bersifat basa mono-cidic yang lemah dan dapat memisah dengan penguapan air. Dengan asam, kafein akan bereaksi dan membentuk garam yang tidak stabil. Sedangkan reaksi dengan basa akan membentuk garam

yang stabil. Kafein mudah terurai dengan alkali panas membentuk kafeidin.

Menurut Petracco (2005), kandungan kafein pada biji kopi berbeda-beda tergantung dari jenis kopi dan kondisi geografis dimana kopi tersebut ditanam. Kopi arabika mengandung kafein 0,4-2,4% dari total berat kering sedangkan kopi robusta mengandung kafein 1-2% dan 10,4% asam organik.

Manfaat Kafein dalam Tubuh

Menurut Fajriana dan Fajriati (2018), kafein adalah salah satu jenis alkaloid yang banyak terdapat dalam biji kopi dan memiliki efek farmakologis yang bermanfaat secara klinis, seperti menstimulasi susunan syaraf pusat, relaksasi otot polos terutama otot polos bronkus dan stimulasi otot jantung (Coffefag, 2001). Menurut Fitri (2008), kafein memiliki manfaat positif apabila dikonsumsi sesuai dengan dosis yang telah ditentukan. Namun kafein yang dikonsumsi sebanyak 100 mg tiap hari dapat menyebabkan individu mengalami ketergantungan.

Menurut Zarwinda dan Sartika (2018) yaitu kafein termasuk salah satu senyawa yang bekerja dengan cara menstimulasi sistem saraf pusat. Setelah

dikonsumsi, kafein akan diserap dari darah ke jaringan tubuh. Konsentrasi tertinggi kafein dalam plasma adalah 15-120 menit setelah kafein dicerna oleh tubuh. Kerja kafein berhubungan dengan kerja adenosin, suatu senyawa yang berfungsi sebagai neurotransmitter inhibitor dan dapat berikatan dengan reseptor yang terdapat di otak. Dalam kondisi normal, adenosin membantu proses tidur dan menekan aktivitas sistem saraf. Adenosin juga dapat melebarkan pembuluh darah di otak agar otak dapat menyerap banyak oksigen ketika tidur.

Potensi Jenis Kopi yang Banyak Menghasilkan Kafein

Kopi merupakan minuman yang sangat populer di kalangan masyarakat baik remaja maupun dewasa. Dalam kopi (biji kopi) itu sendiri, terkandung suatu senyawa yaitu kafeina. Setiap jenis kopi memiliki kadar kafeina yang berbeda-beda. Dari data yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1, kadar kafeina dalam biji kopi Robusta yang telah disangrai mencapai sekitar 2,4% (berat kering). Sedangkan kadar kafeina yang terkandung dalam biji kopi Arabica yang telah disangrai hanya sekitar 1,2% (berat kering).

Tabel 1. Kadar Kafein Beberapa Jenis Kopi

Jenis Biji Kopi	Kadar Kafein (%berat kering)
Arabika (Green)	1,3
Robusta (Green)	2,3
Arabika (Sangrai)	1,2
Robusta (Sangrai)	2,4

Sumber: Widagyo et al (2013)

Menurut Isnindar et al (2016), Kopi hijau mengandung kafein, senyawa fenolik, dengan asam klorogenat. (Clifford, 1999). Kopi robusta memiliki kadar kafein lebih tinggi daripada kopi Arabika (Soediby, 1998). Kadar kafein pada kopi hijau (*C. Arabica* dan *C.canephora*) masing masing 1,45% dan 2,38% (Bicho et al., 2013).

Kadar Kafein pada Sampel Kopi Robusta dan Kopi Arabika

Dalam penelitian Rizky et al (2015), melakukan uji kadar kafein menggunakan jenis kopi sampel kopi Robusta (Toraja) dan kopi Arabika (Jawa) pada siklus 3, 6, 9, 12 dan 15. Didapatkan hasil seperti pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil perhitungan kadar kafein kopi Robusta (Toraja) dan kopi Arabika (Jawa)

Siklus	Kadar Kafein (mg/L)	
	Kopi Robusta (Toraja)	Kopi Arabika (Jawa)
3	1.439	0.474
6	2.158	0.478
9	2.695	1.056
12	2.887	1.540
15	3.700	1.926

Sumber: Rizky et al (2015)

Pada proses pengukuran spektrofotometer UV dilakukan pembuatan larutan standar terlebih dahulu. Larutan standar digunakan sebagai kontrol dalam suatu percobaan sebagai nilai 100 % transmitans. Dari larutan standar ini dapat digunakan salah satunya untuk menentukan panjang gelombang maksimum untuk mempermudah mengatur range panjang gelombang yang akan digunakan. Pada penelitian Maramis et al (2013) mendapatkan panjang gelombang

maksimum kafein sebesar 275 nm, oleh karena itu pada pengukuran panjang gelombang maksimum dipilih rentang 200 hingga 300 nm, maka diperoleh 272 nm sebagai panjang gelombang yang dapat digunakan untuk pengukuran larutan standar.

Pengukuran spektrofotometri UV sampel kopi Robusta (Toraja) dan kopi Arabika (Jawa) didapatkan absorbansi dan konsentrasi pada masing-masing siklusnya sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil pengukuran spektrofotometri UV kadar kafein kopi Robusta (Toraja) dan kopi Arabika (Jawa)

Jenis Kopi	Siklus	Absorbansi	Konsentrasi
Kopi Robusta (Toraja)	3	0.673	13.773
	6	0.684	13.987
	9	0.690	14.105
	12	0.695	14.221
	15	0.700	14.313
Kopi Arabika (Jawa)	3	0.615	13.664
	6	0.621	13.780
	9	0.678	15.056
	12	0.700	15.529
	15	0.704	15.615

Sumber: Rizky et al (2015)

Dari hasil absorbansi dan konsentrasi yang didapatkan pada jenis kopi Robusta (Toraja) dan kopi Arabika (Jawa) menunjukkan bahwa nilai absorbansi dan konsentrasinya meningkat berdasarkan banyaknya siklus pada proses ekstraksi sokletasi. Pada uji sampel masing-masing diambil sebanyak 0.1 gram tetapi hasil absorbansi dan konsentrasi yang didapat semakin meningkat, hal ini terjadi karena banyaknya ekstrak yang didapat setiap siklus berbeda-beda, semakin banyak ekstrak maka semakin meningkat pula nilai absorbansi dan konsentrasinya.

Dalam penelitian Elfariyanti et al (2020) yang menggunakan kopi robusta

rareng dan arabika gayo panjang gelombang serapan maksimum didapat dengan cara memipet 10 mL larutan baku 100 ppm ke dalam labu ukur 100 mL, lalu dicukupkan dengan aquades sampai tanda batas, sehingga diperoleh larutan baku 10 ppm yang diukur serapannya pada panjang gelombang antara 270-300 nm. Setelah dilakukan pengujian didapatlah panjang gelombang maksimum untuk kafein pada 281 nm dan absorbansinya 2,651. Kurva baku standar diperoleh dari kurva kalibrasi dengan 6 variasi konsentrasi yaitu 2, 4, 6, 8, 10, 12 ppm sehingga didapat persamaan garis regresi linier adalah $y = 0.0486x + 0.012$ dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0.9977.

Tabel 4. Kurva Kalibrasi Variasi Konsentrasi Kopi Robusta Rareng dan Arabika Gayo

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
2	0,098
4	0,211
6	0,310
8	0,412
10	0,492
12	0,589

Sumber: Elfariyanti et al (2020)

Hasil analisis data menunjukkan bahwa dari sepuluh sampel kopi Gayo yang diuji terdapat dua sampel yang

tidak memenuhi syarat yang ditetapkan SNI yaitu sampel 2 dan 4. Hasil analisis data dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis kadar kafein pada kopi gayo seduhan warung kopi

No	Kode Sampel	Abs	Konsentrasi (x)	Kadar Kafein (mg/mL)	Kadar Kafein dalam 1 porsi/ 100 mL(mg)
1	NC	0,629	12,695	1,269	126,5
2	SJ	0,970	19,711	1,971	197,1
3	BW	0,665	13,436	1,343	134,4
4	AK	0,861	17,469	1,746	174,6
5	MC	0,543	10,925	1,092	109,2
6	RC	0,260	5,102	0,510	51,0
7	TC	0,593	11,954	1,195	119,5
8	EF	0,444	8,888	0,888	88,8
9	CJ	0,890	18,065	1,086	108,6
10	CC	0,727	14,711	1,417	141,7

Sumber: Elfariyanti et al (2020)

Adapun hasil pengujian yang dilakukan pada kopi Sareng dari 10 sampel semuanya masih memenuhi

syarat SNI. Hasil analisis data kadar kafein pada kopi Sareng dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis kadar kafein pada kopi *Sareng* seduhan warung kopi

No	Kode Sampel	Abs	Konsentrasi (x)	Kadar Kafein (mg/mL)	Kadar Kafein dalam 1 porsi/ 100 mL(mg)
1	SO	0,618	12,469	1,247	124,7
2	AK	0,325	6,440	0,644	64,4
3	TK	0,653	13,189	1,319	131,9
4	DK	0,684	13,827	1,383	138,3
5	BJ	0,517	10,390	1,039	103,9
6	CK	0,547	11,008	1,101	110,1
7	31	0,175	3,353	0,353	35,3
8	ZK	0,583	11,748	1,175	117,5
9	SP	0,623	12,572	1,257	125,7
10	BW	0,188	3,621	0,362	36,2

Sumber: Elfariyanti et al (2020)

Kopi Gayo memiliki kadar kafein yang lebih tinggi dibandingkan kadar kafein pada kopi Sareng hal tersebut dapat dilihat dalam tabel 3 dan 4. Hal ini disebabkan karena penyeduhan kopi Gayo yang menggunakan biji kopi murni

tanpa campuran apapun, sedangkan pada seduhan kopi *Sareng* tidak hanya menggunakan bubuk kopi murni tetapi terdapat campuran bahan-bahan lain seperti beras dan jagung. Kemudian Tabel 5 dan 6 menginformasikan bahwa

suhu sangat mempengaruhi kadar kafein dalam kopi. Semakin tinggi suhu penyeduhannya maka semakin meningkat kadar kafein yang diperoleh. Suhu air paling baik dalam menyeduh kopi adalah 195 °F sampai 205 °F atau 90 °C sampai 96 °C (Putri dan Ulfin, 2015; Purwanto, 2018).

Pengaruh panas dan dingin sangat berpengaruh juga terhadap kadar kafein dalam kopi. Kafein yang terdapat dalam kopi dingin lebih tinggi dibandingkan dengan kadar kafein yang terdapat dalam kopi panas karena umumnya kopi dingin memiliki kadar pH 6,31 sedangkan dalam kopi panas mengandung pH 5,48 (Aditya, 2015). Pada penelitian ini kopi seduhan dijaga suhunya agar tetap konstan sehingga sesuai dengan suhu kopi seduhan dari warung kopi. Faktor *roasting* juga dapat mempengaruhi kadar kafein dalam kopi. Biji kopi yang di *roasting* semakin gelap memiliki kadar kafeinnya yang lebih sedikit dibandingkan dengan biji kopi yang di *roasting* secara terang (Kurnia, 2018). Faktor tempat tumbuh kopi juga dapat mempengaruhi kadar kafein dalam kopi. Semakin rendah daerah penanaman kopi maka semakin banyak kadar kafein dalam kopi tersebut dikarenakan pada ketinggian rendah intensitas cahaya

matahari masih tinggi dan suhu udara juga tinggi sehingga menghasilkan senyawa metabolit sekunder seperti kafein yang tinggi (Aprilia et al., 2018).

KESIMPULAN

Kopi robusta lebih berpotensi menghasilkan ekstrak kafein dibandingkan dengan kopi arabika yaitu dengan perbedaan $\pm 1\%$ dari berat kering. Dalam uji kadar kafein hasilnya semakin bertambah siklus maka semakin banyak ekstrak yang dihasilkan dan kandungan kafein kopi Robusta (Toraja) lebih besar daripada kopi Arabika (Jawa) dan hasil ini berkebalikan dengan rata-rata kadar kafein pada kopi Gayo dan kopi Sareng dimana kopi Arabika Gayo lebih tinggi dibandingkan pada kopi Robusta Sareng. Kadar kafein pada kopi Gayo dari sepuluh sampel yang diuji terdapat dua sampel yang tidak memenuhi syarat yang ditetapkan SNI yaitu sampel 2 dan 4. Sedangkan hasil pengujian pada kopi Sareng dari 10 sampel semuanya masih memenuhi syarat SNI. Kafein memiliki beberapa manfaat farmakologi seperti menstimulasi sistem saraf pusat, relaksasi otot polos terutama otot polos bronkus dan stimulasi otot jantung. Namun kafein tidak boleh dikonsumsi secara berlebihan karena dapat

menimbulkan ketergantungan. Dosis kafein berdasarkan FDA (*Food Drug Administration*) yang diizinkan 100-200 mg/ hari, sedangkan menurut SNI 01-7152-2006 batas maksimum kafein dalam makanan dan minuman adalah 150 mg/ hari dan 50 mg/ sajian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, I. (2015). *Kajian kandungan kafein kopi bubuk, nilai pH dan karakteristik aroma dan rasa seduhan kopi jantan (pea berry coffe) dan betina (flat beans coffe) jenis arabika dan robusta*. (Skripsi). Bali: Universitas Udayana.
- Aprilia, F. A., Ayuliansari, Y. P, T. Azis, M. Camelina, W., & Putra, M. (2018). Analisis kandungan kafein dalam kopi tradisional gayo dan kopi lombok menggunakan HPLC dan spektrofotometri UV-Vis. *Biotika*, 16(2), 38-39.
- Arwangga, A. F., Asih, I. A. R. A., & Sudiarta, I. W. (2016). Analisis kandungan kafein pada kopi di desa sesaot narmada menggunakan spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Kimia*, 10(1), 110-114
- Bicho, N. C., Lidon, F. C., Ramalho, J. C., & Leitao, A. E. (2013). Quality assessment of arabica and robusta green and roasted coffees - a review. *Emir. J. Food Agric*, 25, 945-950.
- Clifford, M. N. (1999). Chlorogenic acids and other cinnamates - nature, occurrence and dietary burden. *J. Sci. Food Agr*, 79, 362-372.
- Coffefag. (2001). *Frequently asked questoins about caffeine*. Diakses dari <http://coffefag.com>.
- Cornelis, C. M. (2019). The impact of caffeine and coffee on human health. *Nutrients Journal*, 11, 416.
- Elfariyanti., Silviana, E., & Santika, M. (2020). Analisis kandungan kafein pada kopi seduhan warung kopi di kota banda aceh. *Lantanida Journal*, 8(1), 1-95.
- Erdiansyah, N. P., & Yusianto. (2012). Hubungan intensitas cahaya di kebun dengan profil cita rasa dan kadar kafein beberapa klon kopi robusta. *Jurnal Pelita Perkebunan*, 28, 14-22.
- Fajriana, N. H., & Fajriati, I. (2018). Analisis kadar kafein kopi arabika (*Coffea Arabica L.*) pada variasi temperatur sangrai secara spektrofotometri ultra violet. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 3(02), 148-162.
- Fatoni, A. (2015). *Analisa secara kualitatif dan kuantitatif kadar kafein dalam kopi bubuk lokal yang beredar di kota Palembang menggunakan spektrofotometer UV-Vis, laporan penelitian mandiri*. LPPM Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Bhakti Pertiwi. Palembang.
- Fitri, N. S. (2008). *Pengaruh berat dan waktu penyeduhan terhadap kadar kafein dari bubuk teh*. (Skripsi). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara.
- Isnindar., S. W., Widyarini, S., & Yuswanti. (2016). Analisis kandungan kafein pada ekstrak buah kopi mentah dari perkebunan merapi daerah istimewa yogyakarta menggunakan spektrofotometri

- UV-Vis. *Pharmacon jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 5(2), 187-190
- Kurnia, A. S. (2018). *Pengaruh waktu dan suhu roasting terhadap mutu kopi varietas arabika*. Diakses dari <http://www.repository.unpas.ac.id>
- Maramis, R. K., Citraningtyas G., & Wehantouw F. (2013). Analisis kafein dalam kopi bubuk di kota manado menggunakan spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT*, 2(04), 122 – 128.
- Misra H, D., Mehta, B. K., Mehta, M., Soni, D. C., & Jain. (2008). Study of extraction and hptlc - UV method for estimation of caffeine in marketed tea (*Camellia sinensis*) granules. *International Journal of Green Pharmacy*, 47-51.
- Petracco, M. J. (2005). Our everyday cup of coffee: the chemistry behind its magic. *Chemical. Education*, 82(8), 1161.
- Purba, R. R. T. P., & Ganjar A. (2018). Dekafeinasi biji kopi robusta melalui proses ekstraksi dengan pelarut aquadest (variabel jumlah pelarut dan kecepatan pengaduk terhadap kadar kafein terekstraksi). *Jurnal Inovasi Proses*, 3(1), 10-15.
- Purwanto, D. A. (2018). *Pengaruh suhu dan jumlah penyeduhan terhadap kadar kafein terlarut dengan metode KCKT*. Diakses dari <http://www.e-journal.unair.id>
- Putri, D. D. & Ulfin, I. (2015). Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap kadar kafein dalam teh hitam. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 4(2), 105-108.
- Rahadjo, P. (2012). *Panduan budidaya dan pengolahan kopi arabika dan robusta*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rizky, T. A., Saleh, C., & Alimuddin. (2015). Analisis kafein dalam kopi robusta (Toraja) dan kopi arabika (Jawa) dengan variasi siklus pada sokletasi. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 13(1), 41-44.
- Sabarni., & Nurhayati. (2018). Analisis kadar kafein dalam minuman kopi khop aceh dengan metode spektroskopik. *Lantanida Journal*, 6(2), 103-202.
- Soedibyo, B. R. A. (1998). (Alam Sumber Kesehatan). Jakarta: Balai Pustaka.
- Wachamo, H. L. (2017). Review on health benefit and risk of caffeine consumption. *Medical and Aromatic Plants Journal*, 11, 416.
- Widagyo, D. R., Velina A. B., Aylilianawati., & Nani, I. (2013). Ekstraksi kafeina dari serbuk kopi java robusta dengan pelarut minyak jagung. *Widya Teknik*, 12(1), 1-10.
- Zarwinda, I., & Sartika, D. (2018). Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap kafein dalam kopi. *Lantanida Journal*, 6(2), 103-202.