

Analisis Kandungan Kafein pada Variasi Suhu Sangrai Kopi Luwak Robusta Asal Kebun Garahan Jember dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis

Winda Arif Febrayanti*

*) Program Studi Fisika, Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Jember

Email : 181810201002@mail.unej.ac.id

ABSTRAK- Meningkatnya permintaan kopi berkualitas tinggi menyebabkan dilakukannya berbagai uji untuk mengetahui kualitas kopi agar diterima di pasaran. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kandungan kafein dari masing-masing sampel kopi dengan variasi suhu sangrai. Kopi yang digunakan adalah kopi luwak Robusta murni dan kopi luwak Robusta campuran beras. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan variasi suhu sangrai yaitu dengan suhu sangrai sebesar 190°C dan 240 °C. Bahan campuran yang digunakan yaitu beras dengan fraksi massa yang diberikan sebesar 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Pengukuran nilai absorbansi kafein pada sampel dilakukan dengan menentukan panjang gelombang saat terjadi absorbansi maksimum pada larutan standar kafein. Pengukuran dilakukan pada rentang panjang gelombang serapan 200-400 nm dan diperoleh absorbansi maksimum ketika panjang gelombang berada pada 273 nm. Pada penelitian ini kopi luwak Robusta murni dengan suhu sangrai 190°C dan 240°C memiliki kandungan kafein sebesar 1,10% dan 0,94 %. Pada kopi luwak Robusta campuran kandungan kafein tertinggi berada pada suhu 190°C dengan fraksi massa bahan campuran 10% memiliki kandungan kafein sebesar 0,89% dan kandungann kafein terendah berada pada suhu 240°C dengan fraksi massa bahan campuran 50% memiliki kandungan kafein sebesar 0,31%. Setelah dihitung kandungan kafein pada takaran persajian maka kedua sampel tersebut tidak melebihi batas ambang konsumsi kafein menurut SNI maupun FDA.

KATA KUNCI : *Kopi Luwak Robusta, Kafein, Suhu, Panjang Gelombang.*

ABSTRACT- The increasing demand for high quality coffee has led to various tests to determine the quality of coffee to be accepted in the market. This study was conducted with the aim of knowing the caffeine content of each coffee sample with variations in roasting temperature. The coffee used is pure Robusta civet coffee and Robusta civet coffee mixed with rice. This research was conducted by using variations in roasting temperature, namely the roasting temperature of 190oC and 240oC. The mixed material used is rice with a given mass fraction of 10%, 20%, 30%, 40%, and 50%. The measurement of the absorbance value of caffeine in the sample is carried out by determining the wavelength when the maximum absorbance occurs in a standard solution of caffeine. Measurements were made in the absorption wavelength range of 200-400 nm and the maximum absorbance was obtained when the wavelength was at 273 nm. In this study, pure Robusta civet coffee with roasting temperatures of 190°C and 240°C had caffeine content of 1.10% and 0.94%, respectively. In mixed Robusta civet coffee, the highest caffeine content was at 190°C with a mass fraction of 10% mixed material having a caffeine content of 0.89% and the lowest caffeine content was at 240°C with a mass fraction of 50% mixed material having a caffeine content of 0.31%. After calculating the caffeine content in the serving dose, the two samples did not exceed the caffeine consumption threshold according to SNI and FDA.

KEYWORDS : *Robusta civet coffee, Caffeine, Temperature, Wavelength.*

PENDAHULUAN

Kopi adalah sebuah hasil komoditi perkebunan yang banyak ditemukan sebagai sumber devisa Negara (Rahardjo, 2012). Negara Indonesia merupakan Negara yang memiliki predikat sebagai penghasil kopi terbesar nomor tiga setelah Negara Brazil dan Negara Vietnam (Direktorat Jendral Perkebunan, 2015). Daerah di Indonesia memiliki berbagai macam jenis kopi yang berbeda, hal tersebut didukung oleh letak geografis setiap wilayah yang menjadikan kopi memiliki kandungan senyawa kimia yang berbeda di setiap biji kopi (Mangiwa et al., 2015). Area perkebunan kopi terbesar yaitu berada di daerah pulau Jawa. Jawa Timur terutama kota Jember memiliki potensi yang cukup besar dalam produksi kopi. Terutama pada kebun Garahan yang merupakan salah satu sentral penghasil kopi luwak dan jeni-jenis kopi yang lainnya. Salah satu kopi yang terkenal dengan harganya yang mahal adalah kopi luwak (Parining et al., 2015). Keistimewaan yang didapat dari cita rasa kopi luwak karena kopi tersebut rendah kafein, rendah kandungan asam, rendah lemak, rendah rasa pahit (Marcone, 2004). Kopi luwak memiliki cita rasa yang sangat khas (Zhou et al., 2008). Kopi luwak memiliki kualitas yang sangat tinggi karena untuk mendapatkan kopi luwak ini tidaklah mudah. Kopi luwak ini merupakan kopi yang berasal dari feses luwak. Hewan luwak tidak sembarang memakan biji kopi karena hewan luwak selalu memilih biji kopi yang mempunyai kadar kematangan yang sangat bagus (Cheyne et al., 2010). Selain itu, masyarakat juga mengenal kopi campuran. Kopi campuran merupakan kopi bubuk yang diperoleh dari proses penyangraian dengan menambahkan bahan tambahan lain kemudian digiling membentuk serbuk halus (Lestari et al., 2009).

Pengolahan biji kopi sebelum pada tahap ekstraksi untuk mengetahui kandungan kafein maka dilakukan penyangraian terlebih dahulu. Zarwinda dan Sartika (2019) melakukan penelitian dengan memvariasikan suhu dan waktu ekstraksi pada kopi,

sehingga hasil yang didapatkan semakin tinggi suhu ekstraksi maka kandungan kafein semakin tinggi. Penyangraian (*roasted*) adalah proses mengubah warna, aroma serta rasa dengan suhu tinggi sehingga akan menghasilkan cita rasa yang berbeda (Marhaenanto et al., 2015). Dalam proses penyangraian terdapat beberapa level *roasting* yaitu *dark roast* akan menghasilkan warna kopi yang hitam mengkilap, *medium roast* menghasilkan kopi dengan warna coklat sedikit tua, dan *light roast* akan menghasilkan warna kopi coklat muda (Sutberland dan Jane, 1994). Pemberian suhu yang berbeda akan memberikan ciri aroma dan cita rasa kopi yang berbeda. Rismawati (2019) melakukan penelitian terhadap kandungan kafein kopi murni dengan variasi lama sangrai yaitu light, medium, dan dark. Hasil yang didapat adalah semakin lama waktu sangrai maka kandungan kafein semakin rendah. Kafein merupakan salah satu kandungan yang terdapat pada kopi (Fajriana et al., 2018). Kafein adalah sejenis alkaloid heterosiklik dalam golongan methylxanthine, yang memiliki artian bahwa senyawa organik yang mengandung nitrogen dengan struktur dua cincin atau dual-siklik. Kafein secara alami terdapat dalam banyak jenis tanaman sebagai metabolik sekunder. Kafein dalam nama IUPAC adalah 1,3,7-trimethyl-1H-purine-2,6(3H,7H)-dione,3,7-dihydro-1,3,7-trimethyl-1H-purine-2,6-dione (Morton, 1984).



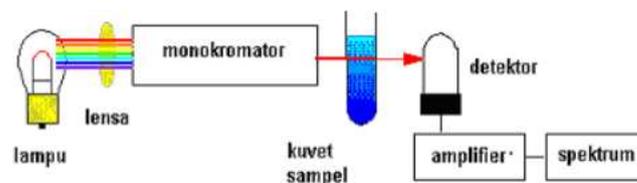
Gambar 1.1 Struktur Kafein

Sumber : (Abdul Mumin et al., 2006)

Menurut *Food Drug Administration* (FDA) yang diacu dalam Liska (2004), dosis kafein yang diperbolehkan yaitu 100-200 mg/hari. Jika menurut SNI 01-7152-2006 dosis

kafein yang diperbolehkan yaitu 150 mg/hari dan 50 mg/persajian.

Berdasarkan penelitian yang sudah pernah dilakukan, penelitian ini dilakukan untuk jenis kopi dengan daerah yang berbeda. Setiap daerah penghasil kopi memberikan nilai kandungan kafein yang berbeda (Moon et al., 2009). Selain itu, penyangraian juga dapat mempengaruhi kandungan kafein di dalam biji kopi. Perlakuan terhadap biji kopi dilakukan dengan cara yang berbeda, sehingga kandungan yang ada pada kopi juga akan mengalami perbedaan. Perlakuan yang berbeda terletak pada pemberian variasi suhu sangrai kopi murni maupun kopi campuran. Maka dari itu penelitian ini perlu dilakukan untuk melihat kandungan kafein pada kopi murni luwak robusta maupun kopi campuran yang berada di perkebunan Garahan kota Jember. Penelitian ini dilakukan untuk jenis kopi luwak robusta yang ditanam pada perkebunan Garahan kota Jember Jawa Timur. Selain itu, penelitian juga dilakukan untuk kopi campuran. Hal ini dikarenakan tidak jarang masyarakat Indonesia mengonsumsi kopi campuran, seperti campuran kopi dengan beras. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu spektrofotometri UV-Vis dengan menggunakan alat spektrofotometer. Spektrofotometri UV-Vis merupakan suatu pengukuran panjang gelombang, intensitas sinar ultraviolet dan cahaya tampak yang diabsorpsi oleh sampel. Sinar ultraviolet dan cahaya tampak memiliki energi yang cukup untuk mempromosikan elektron (Dachriyanus, 2004). Menurut Khopkar (1990), metode Spektrofotometri memiliki cara yang sederhana untuk menetapkan kualitas zat yang sangat kecil. Spektrofotometer terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu sedangkan fotometer merupakan alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi. Skema Spektrofotometri UV-Vis dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Skema alat spektrofotometer UV-Vis single-beam

Sumber : (Dachriyanus, 2004)

Metode Spektrofotometri ini telah banyak diterapkan untuk menetapkan senyawa-senyawa organik yang umumnya dipergunakan untuk penentuan senyawa dalam jumlah yang sangat kecil (Pecsok, 1976). Prinsip ini dinyatakan dalam Hukum Lambert-Beer yang berbunyi, "Jumlah radiasi cahaya tampak yang diserap atau ditransmisikan oleh suatu larutan merupakan suatu fungsi eksponen dari konsentrasi zat dan tebal larutan". Hukum Lambert-Beer dinyatakan dalam persamaan:

$$T = \frac{I_t}{I_0} = 10^{-abc} \quad (2.1)$$

$$\text{Log}(T) = \text{Log} \frac{I_t}{I_0} = -abc \quad (2.2)$$

$$-\text{Log}(T) = \text{Log} \frac{1}{T} = \text{Log} \frac{I_0}{I_t} = abc = A \quad (2.3)$$

keterangan:

A = absorbansi

I₀ = intensitas cahaya datang

I_t = intensitas cahaya ditransmisikan

T = transmitansi

a = tetapan absorpsivitas

b = ketebalan sel

c = konsentrasi pada suatu bahan yang mengabsorpsi

Pelarut yang digunakan pada spektrofotometer UV-Vis tidak boleh menyerap radiasi ultraviolet pada daerah yang sama dengan spektrum substansi yang sedang ditentukan. Nilai absorbansi apabila di plot terhadap konsentrasi, maka diperoleh garis lurus. Larutan kopi yang digunakan sebanyak dua belas sampel. Masing-masing sampel dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali dalam pengukuran nilai absorbansi, sehingga diperoleh nilai rata-rata absorbansi dengan persamaan:

$$\bar{A} = \frac{\sum A_i}{n} \quad (3.1)$$

Pengambilan data dilakukan pengulangan, sehingga perlu adanya ralat nilai absorbansi menggunakan standar deviasi yang dapat dihitung dengan persamaan:

$$\Delta A = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(A_i - \bar{A})^2}{n-1}} \quad (3.2)$$

dengan \bar{A} merupakan nilai absorbansi rata-rata, A_i merupakan nilai absorbansi yang didapat pada pengukuran, dan n merupakan banyaknya pengulangan. Data absorbansi untuk seluruh sampel akan disampaikan baik dalam bentuk table maupun grafik, yang berisi informasi nilai absorbansi (beserta nilai ketidakpastiannya) untuk seluruh variasi suhu sangrai.

Menurut Rismawati (2019), kadar kafein dapat dihitung dengan persamaan di bawah ini:

$$\text{kandungan(mg/g)} = \frac{x(\frac{\text{mg}}{\text{L}}) \times \text{Volume larutan/L} \times F_p}{\text{Massa sampel (g)}} \quad (3.3)$$

dengan x adalah konsentrasi dalam mg/ml, volume larutan merupakan ekstrak kafein dari masing-masing sampel kopi bebas pelarut yang diencerkan dengan aquades 100 ml yang diukur menggunakan satuan liter, F_p adalah faktor pengencer yang dilakukan beberapa kali pengenceran, dan massa sampel adalah massa sampel kopi bubuk yang belum diseduh dengan satuan gram.

Hasil perhitungan persamaan (3.3) digunakan untuk menghitung kadar kafein dalam persen (%) untuk 1 gram kopi yang dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$\text{kandungan (\%)} = \left(\frac{\frac{\text{mg}}{\text{g}}}{1000 \text{ g}} \times 100 \right) \% \quad (3.4)$$

dengan berat sampel sebanyak 2 gram. Berdasarkan data yang diperoleh tersebut, maka dilakukan analisis pengaruh suhu penyangraian dan perbandingan pencampuran kopi terhadap kadar kafein.

METODE PENELITIAN

Tahap awal dalam kegiatan penelitian

ini dilakukan dengan menentukan topik penelitian yang dilanjutkan dengan melakukan kajian terhadap berbagai referensi atau literatur. Kajian pustaka mencakup tentang kandungan kopi, pengolahan kopi, dan karakteristik kopi. Berdasarkan kajian pustaka yang telah dilakukan, selanjutnya menganalisis permasalahan yang akan diteliti terkait dengan kandungan kafein pada kopi yang telah disangrai. Untuk mengukur kandungan kafein menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Jember. Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain spektrofotometer UV-Vis, kuvet, pipet ukur, kertas saring, neraca analitik, corong pisah, corong gelas, gelas ukur, gelas beaker, labu ukur, batang pengaduk, tabung reaksi, gelas piala, erlenmeyer, hot plate, rotari evaporator, labu ukur, cawan penguap, dan pemanas air. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu biji kopi luwak robusta, beras, standar kafein, kloroform, kalsium karbonat (CaCO_3), dan aquades.

Penelitian diawali dengan membuat sampel berupa kopi bubuk murni dan kopi bubuk campuran yang telah disangrai dengan variasi suhu sangrai 190°C , dan 240°C . Kopi murni yang digunakan adalah jenis kopi luwak robusta yang ditanam di perkebunan Garahan Jember. Bahan campuran yang digunakan adalah beras dengan komposisi bahan pencampur 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%. Setelah itu, sampel dijadikan larutan untuk mengukur kandungan kafein menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pengukuran nilai absorbansi pada sampel dilakukan pada daerah panjang gelombang ultraviolet yaitu 200-400 nm.

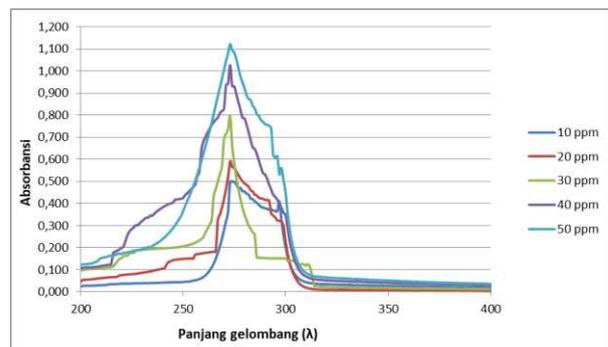
Dalam penelitian ini ada 2 larutan yaitu larutan standar kafein digunakan untuk kontrol sehingga dapat diketahui nilai panjang gelombang maksimum dari kafein dan larutan kopi bubuk murni dan campuran.

Larutan standar kafein 250 mg dilarutkan dengan 100ml aquades panas dan diaduk hingga homogen. Sehingga diperoleh konsentrasi 2500 ppm. Larutan standar kafein 2500 ppm dipipet dengan ukuran 1 ml, 0,8 ml, 0,6 ml, 0,4 ml, dan 0,2 ml. kemudian dilarutkan dalam aquades 50 ml dan diaduk hingga homogen. Hasil konsentrasi setelah dihomogenkan yaitu 50 ppm, 40 ppm, 30 ppm, 20 ppm, dan 10 ppm. larutan kopi bubuk ditimbang 2 g ditambah 150 ml aquades panas, diaduk selama 2 menit. Kemudian larutannya disaring dengan corong dan kertas saring ke dalam erlenmeyer. Sebanyak 1,5 gram Kalsium Karbonat (CaCO_3) ditambahkan, kemudian diekstraksi sebanyak 3 kali dengan penambahan masing-masing 25 ml kloroform. Ekstraksi kafein yang terdapat di dasar larutan selanjutnya akan diuapkan dengan rotari evaporator sehingga kloroform dapat menguap seluruhnya. Ekstrak kafein dari masing-masing sampel kopi bebas pelarut dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, kemudian diencerkan dengan 100ml aquades. Setelah membuat larutan tahap selanjutnya melakukan pengukuran absorbansi menggunakan metode spektrofotometri UV-VIS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengukuran Nilai Absorbansi Standar Kafein

Pengukuran absorbansi standar kafein dilakukan untuk menganalisis jenis spektrum gelombang elektromagnetik yang menghasilkan daya serap tertinggi (maksimum). Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis, yang dapat menganalisis sampel pada kondisi jernih dan larut secara sempurna (Retno,2018). Analisis nilai panjang gelombang dengan karakteristik absorbansi maksimum dilakukan untuk lima variasi konsentrasi kafein, yakni 10ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm. Kurva absorbansi dari kelima sampel kafein di atas ditunjukkan oleh Gambar 1.3.



Gambar 1.3 Absorbansi larutan standar kafein dengan variasi konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm pada panjang gelombang 200-400 nm

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Gambar 2.3 sampai dengan gambar 4.5 menunjukkan bahwa absorbansi maksimum terletak pada panjang gelombang 273 nm yang ditentukan melalui *Excel* dari data nilai absorbansi yang telah melalui *scanning* pada panjang gelombang 200-400 nm. Adapun nilai absorbansi maksimum standar kafein pada panjang gelombang 273 nm dari masing-masing konsentrasi disajikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Absorbansi maksimum pada panjang gelombang 273 nm larutan standar kafein

kosentrasi (ppm)	Absorbansi maksimum
10	0.4995 ± 0.001
20	0.5906 ± 0.001
30	0.7957 ± 0.001
40	1.0259 ± 0.001
50	1.1214 ± 0.000

Tabel 1.1 menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi larutan kafein, maka absorbansi maksimum yang dihasilkan juga semakin besar. Menurut Sartika (2011), nilai absorbansi dipengaruhi oleh konsentrasi larutan seperti persamaan Lambert-Beer dimana semakin besar konsentrasi larutan maka nilai absorbansi akan semakin besar.

4.2 Nilai Pengukuran Kandungan Kafein Kopi Bubuk Murni

Nilai absorbansi maksimum pada larutan sampel kopi diukur berdasarkan panjang gelombang ketika terjadi absorbansi maksimum pada larutan standar kafein.

Pengukuran absorbansi larutan sampel kopi langsung dilakukan pada panjang gelombang 273 nm untuk mengetahui absorbansi maksimum, sesuai dengan hasil pengukuran absorbansi maksimum larutan standar kafein. Sampel kopi yang digunakan yaitu sampel kopi bubuk murni jenis luwak robusta. Nilai absorbansi maksimum dari sampel kopi

Jenis Sampel	Suhu Sangrai (°C)	Absorbansi
Kopi Luwak Robusta Murni	190	4,0000 ± 0,000
	240	3,4450 ± 0,004

robusta murni disajikan pada Tabel 1.2

Tabel 1.2 Absorbansi maksimum kopi luwak Robusta murni dengan variasi suhu sangrai 190°C dan 240°C.

Tabel 4.2 menunjukkan nilai yang berbeda dari suhu 190°C dengan suhu 240°C. Pada suhu sangrai 190°C nilai absorbansi maksimumnya yaitu 4,0000 sedangkan pada suhu sangrai 240°C nilai absorbansi maksimumnya yaitu 3,4450. Hal ini menunjukkan bahwa variasi suhu sangrai mempengaruhi nilai absorbansi. Proses penyangraian dengan suhu lebih tinggi menghasilkan nilai absorbansi maksimum semakin rendah dan sebaliknya proses penyangraian suhu lebih rendah menghasilkan nilai absorbansi maksimum semakin tinggi. Standar deviasi yang dihasilkan oleh semua data cukup kecil, sehingga tingkat presisi data hasil pengukuran yang didapatkan cukup tinggi. Hasil absorbansi maksimum yang ditunjukkan pada Tabel 4.2 digunakan sebagai perhitungan kandungan kafein menggunakan persamaan garis lurus yang dihasilkan oleh kurva larutan standar kafein pada panjang gelombang 273 nm. Persamaan garis lurus pada kurva menggunakan nilai absorbansi sampel menghasilkan konsentrasi sampel yang selanjutnya digunakan untuk menghitung kandungan kafein berdasarkan persamaan (3.5).

4.3 Nilai Pengukuran Kandungan Kafein Kopi Bubuk Campuran

Sampel kopi yang digunakan yaitu sampel kopi bubuk campuran luwak Robusta dengan beras. Pencampuran kedua bahan tersebut dimaksudkan untuk mengetahui kandungan kafein kopi yang dicampur bahan lain (beras) dengan fraksi pencampuran 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Pengukuran dilakukan dengan tiga kali pengulangan, sehingga dilakukan perhitungan ralat menggunakan standar deviasi. Nilai absorbansi maksimum dari masing-masing sampel disajikan pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3 Absorbansi maksimum kopi luwak Robusta campuran pada variasi suhu sangrai 190°C dan 240°C

Jenis Sampel	Suhu Sangrai (°C)	Absorbansi
Kopi Luwak Robusta dan Beras (10%)	190	3,3062 ± 0,001
	240	2,9020 ± 0,007
Kopi Luwak Robusta dan Beras (20%)	190	3,1458 ± 0,002
	240	2,6328 ± 0,004
Kopi Luwak Robusta dan Beras (30%)	190	3,0264 ± 0,001
	240	2,2490 ± 0,005
Kopi Luwak Robusta dan Beras (40%)	190	2,6555 ± 0,003
	240	1,9351 ± 0,003
Kopi Luwak Robusta dan Beras (50%)	190	2,3562 ± 0,003
	240	1,3568 ± 0,003

Tabel 1.3 menunjukkan nilai yang berbeda untuk setiap suhunya pada kopi campuran luwak Robusta-beras dengan fraksi pencampuran 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Pada suhu sangrai 190°C dengan fraksi pencampuran 10% memiliki nilai absorbansi 3,3062 sedangkan pada fraksi pencampuran 50% memiliki nilai absorbansi 2,3562. Pada suhu sangrai 240°C dengan fraksi pencampuran 10% memiliki nilai absorbansi 2,9020 sedangkan pada fraksi pencampuran

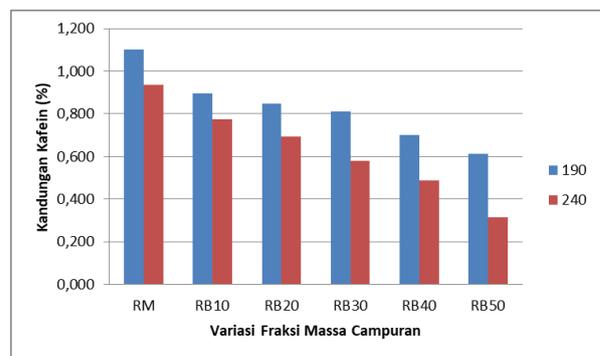
50% memiliki nilai absorbansi 1,3568. Hal ini menunjukkan bahwa fraksi massa pencampur juga mempengaruhi kandungan kafein.

Nilai Pengukuran Kandungan Kafein Kopi Bubuk Luwak Robusta Murni dan Campuran

Tabel 1.4 Kandungan kafein kopi luwak Robusta murni dan campuran pada variasi suhu sangrai 190°C dan 240°C

Jenis Sampel	Suhu Sangrai (°C)	Konsentrasi (ppm)	Kandungan	Kandungan (%)
Kopi Luwak Robusta Murni	190	220,184	11,0092	1,10
	240	187,131	9,3566	0,94
Kopi Luwak Robusta dan Beras (10%)	190	178,861	8,9431	0,89
	240	154,793	7,7397	0,77
Kopi Luwak Robusta dan Beras (20%)	190	169,311	8,4655	0,85
	240	138,759	6,9380	0,69
Kopi Luwak Robusta dan Beras (30%)	190	162,202	8,1101	0,81
	240	115,899	5,7949	0,58
Kopi Luwak Robusta dan Beras (40%)	190	140,113	7,0056	0,70
	240	97,209	4,8604	0,49
Kopi Luwak Robusta dan Beras (50%)	190	122,284	6,1142	0,61
	240	62,766	3,1383	0,31

Tabel 1.4 menunjukkan kandungan kafein masing-masing sampel. Absorbansi maksimum dipengaruhi oleh variasi suhu sangrai dari sampel dilihat dari kandungan kafein yang berbeda pada setiap sampel. Sampel dengan suhu sangrai semakin tinggi memiliki kandungan kafein yang semakin rendah. kandungan kafein dari setiap sampel menunjukkan nilai yang berbeda-beda ditentukan berdasarkan pengulangan sebanyak tiga kali dalam pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Dapat dilihat pada Grafik yang disajikan dalam Gambar 1.4 menunjukkan perbedaan suhu sangrai, penambahan campuran beras, dan komposisi yang berbeda dapat mempengaruhi kandungan kafein pada kopi.



Gambar 1.4 Grafik kandungan kafein pada sampel kopi luwak robusta murni dan kopi luwak robusta campuran beras dengan fraksi massa 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% berdasarkan variasi suhu sangrai 190°C dan 240°C

Tabel 1.5 Kandungan kafein kopi yang dikonsumsi 3 kali sehari dengan berat sampel setiap sajian sebanyak 2 gr

Jenis Sampel	Suhu Sangrai (°C)	kandungan Kafein (mg/hari)
Kopi Luwak Robusta murni	190	66,055
	240	56,139
Kopi Luwak Robusta dan Beras(10%)	190	53,658
	240	46,438
Kopi Luwak Robusta dan Beras(20%)	190	50,793
	240	41,627
Kopi Luwak Robusta dan Beras(30%)	190	48,660
	240	34,769
Kopi Luwak Robusta dan Beras(40%)	190	42,033
	240	29,162
Kopi Luwak Robusta dan Beras(50%)	190	36,685
	240	18,829

Para penikmat kopi biasanya dapat mengonsumsi kopi 3 - 4 kali dalam sehari. Untuk mengetahui kandungan kafein yang dikonsumsi, dilakukan perhitungan kandungan kafein untuk 3 kali konsumsi yang dapat dilihat pada lampiran. Dalam sekali konsumsi, diasumsikan berat sampel kopi adalah sebesar 2 mg. Jika dalam sehari, penikmat kopi menyeduh kopi sebanyak 3

kali, maka total berat sampel kopi yang dihitung adalah 6 mg. Tabel 1.5 menunjukkan data perhitungan total kandungan kafein kopi yang dikonsumsi 3 kali sehari dengan berat sampel setiap sajian sebanyak 2 gr. Kandungan kafein tertinggi berada pada klasifikasi suhu cinnamon dan diikuti klasifikasi suhu berikutnya. Apabila mengacu pada standar FDA (Food Drug Administration) yang disebutkan oleh Liska (2004), dosis kafein yang dapat dikonsumsi perhari adalah 100-200 mg/hari. Selain itu menurut SNI 01-7152-2006 batas ambang kafein dalam makanan dan minuman adalah 150 mg/hari. Berdasarkan dua belas sampel yang telah diuji, maka baik menurut FDA maupun SNI jenis kopi luwak Robusta kebun garahan yang ada di kota jember ini tidak melebihi batas konsumsi kafein pada tiap sajian sebanyak 3 kali konsumsi dalam sehari dengan setiap sajian sebanyak 2 gram.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan Kandungan kafein pada jenis kopi luwak Robusta murni dan kopi luwak Robusta campuran beras dengan variasi suhu sangrai berbanding lurus dengan nilai absorbansi maksimum yang dimiliki. Nilai absorbansi yang semakin tinggi pada masing-masing sampel menunjukkan kandungan kafein yang semakin tinggi. Suhu sangrai yang semakin tinggi maka kandungan kafein semakin rendah, hubungannya dengan nilai absorbansi adalah kandungan kafein yang semakin tinggi akan diikuti oleh nilai absorbansi yang semakin besar. Kandungan kafein yang paling tinggi pada kopi luwak Robusta murni adalah pada suhu sangrai 190°C dan yang paling rendah pada suhu sangrai 240 °C. Penambahan beras serta komposisi bahan campuran mempengaruhi kandungan kafein pada kopi. Fraksi massa bahan campuran yang semakin besar dapat mempengaruhi kandungan kafein pada kopi

karena dipengaruhi oleh bahan campuran yang bebas dari kafein. Kandungan kafein dengan komposisi campuran yang sama juga dipengaruhi oleh variasi suhu sangrai sehingga kandungannya berbeda pada setiap sampel. Suhu sangrai yang semakin tinggi menghasilkan kandungan kafein yang lebih rendah. Kandungan kafein yang paling tinggi pada kopi luwak Robusta campuran beras adalah pada suhu sangrai 190°C dengan fraksi massa campuran 10% dan yang paling rendah pada suhu 240 °C dengan fraksi massa campuran 50% .

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini penyusun memanjatkan rasa syukur yang tidak terhingga kepada Allah SWT, karena atas hidayah dan izin Nya, penyusun dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan artikel ilmiah tepat pada waktunya. Penyusun juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada segala pihak yang telah ikut serta dalam pembuatan penelitian ini. Saya juga mengucapkan banyak-banyak terimakasih kepada dosen universitas jember yaitu Ir. Misto, M.Si., Bowo Eko Cahyono, S.Si., M.Si., Ph.D. Dr. Mutmainnah, S.Si., M.Si. dan Dr. Lutfi Rohman, S.Si, M.Si. Terimakasih atas bimbingan dan kesabarannya dalam membingbing dari awal penelitian sampai akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Mumin, M., Farida Akhter, K., Zainal Abedin, M., dan Zakir Hossain, M. 2006. Determination and Characterization of Caffeine in Tea , Coffee and Soft Drinks by Solid Phase Extraction and High Performance Liquid Chromatography (SPE-HPLC). *Malaysian Journal of Chemistry*, 8(1), 045-051.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. *SNI 01-7152-2006. Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: Badan Standarisasi Indonesia.
- Cheyne, S. M., Husson, S. J., Chadwick, R. J.,

- dan Macdonald, D. W. 2010. Diversity and activity omengumpalf small carnivores of the Sabangau Peat-swamp Forest, Indonesian Borneo. *Journal Small Carnivore Conservation*, 43(December), 1–7.
- Dachriyanus. 2004. *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskop*. Padang: Universitas Andalas.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2015. Statistik Perkebunan Indonesia: Kopi 2014-2015. In *kementerian Pertanian* (Issue December 2015). kementerian Pertanian.
- Fajriana, Nur Hasani ., I. F. 2018. Analisis Kadar Kafein Kopi Arabika (Coffea arabica L .) pada Variasi Temperatur Sangrai. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 3(02), 148–162.
- Khopkar, M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Lestari, E. W., Haryanto, I., dan Marwardi, S. 2009. Konsumsi Kopi Masyarakat Perkotaan dan Faktor-Faktor yang Berpengaruh: Kasus di Kabupaten Jember. *Pelita Perkebunan*, 25(3), 216–235.
- Liska. 2004. *Drugs and The Body With Implication for Society*. 7 Ed. New Jersey: Pearson.
- Mangiwa, S., Futwembun, A., dan Awak, P. M. 2015. Kadar Asam Klorogenat (CGA) Dalam Biji Kopi Arabika (Coffea Arabica) Asal Wamena, Papua. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 3(2), 313.
- Marcone, M. F. 2004. Composition and properties of Indonesian palm civet coffee (Kopi Luwak) and Ethiopian civet coffee. *Food Research International*, 37(9), 901–912.
- Marhaenanto, B., Soediby, D. W., dan Farid, M. 2015. Penentuan lama Sangrai Kopi Terhadap Variasi Derajat Sangrai Menggunakan Model Warna Rgb Pada Pengolahan Citra Digital (Digital Image Processing). *Jurnal Agroteknologi*, 09(02), 1–10.
- Moon, J.K., H. S. Yoo dan T. Shibamoto. 2009. Role of Roasting Conditions in the Level of Chlorogenic Acid Content in Coffee Beans: Correlation with Coffee Acidity. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 57(12): 5365– 5369.
- Morton, A. 1984. *Flavours an intoduction*. USA: Food Science.
- Parining, N., YUSUF, R., dan DEWI, N. 2015. Analisis Bauran Promosi Kopi Luwak di UD Cipta Lestari Desa Pujungan Kecamatan Pupuan Kabupaten Tabanan. *Journal of Agribusiness and Agritourism*, 4(4), 298–306.
- Pecsok, L. 1976. *Modern Methods of Chemical Analysis*. 2 Ed. New York: John Wiley and Sons.
- Rahardjo, P. 2012. *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rismawati, S. 2019. Identifikasi Kandungan Kefein dan Warna RGB Pada Kopi Dengan Variasi Suhu Sangrai. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember. In *Digital Repository Universitas Jember* (Issue September 2019).
- Sartika. 2011. Analisis Kadar Glukosa dan Fruktosa pada Beberapa Mutu Murni yang Beredar di Pasaran Menggunakan Metode Spektrofotometer Visible. *Skripsi*. Makasar: UIN Alaudin.
- Sutberland, A. H. V. dan J. P. 1994. *Beverages Technology, Chemistry and Microbiology*. Chapman and Hall.
- Zarwinda, I., dan Sartika, D. 2019. Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kafein Dalam Kopi. *Lantanida Journal*, 6(2), 180.
- Zhou, Y., Zhang, J., Slade, E., Zhang, L., Palomares, F., Chen, J., Wang, X., dan Zhang, S. 2008. Dietary shifts in relation to fruit availability among masked palm civets (*Paguma larvata*) in central China. *Journal of Mammalogy*, 89(2), 435–447.