

## **ANALISIS KAFEIN DAN ASAM KLOGENAT DALAM KULIT BUAH KOPI ARABIKA DAN ROBUSTA MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER UV-Vis**

**Mega Karina Putri<sup>1\*</sup>, Happy Elda Murdiana<sup>2</sup>, Beta Ria Erika Marita Dellima<sup>1</sup>,  
Eni Kartika Sari<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, STIKes Akbidyo, Jl. Parangtritis Km. 6, Yogyakarta, Indonesia, 55188

<sup>2</sup>Program Studi Farmasi, Universitas Kristen Immanuel, Jl. Ukrim Km. 11, Yogyakarta,  
Indonesia, 55188

Korespondensi: megakarina Putri@akbidyo.co.id

### **ABSTRAK**

Produksi jumlah kopi sebanding dengan jumlah limbah yang dihasilkan dari proses pemisahan biji dari buahnya. Salah satu limbah tersebut adalah kulit buah. Jumlah limbah yang sangat besar belum diikuti pengelolaan dan pemanfaatan yang optimal, sehingga berdampak negatif pada lingkungan. Kafein dan asam klorogenat merupakan senyawa yang terkandung dalam kulit kopi, dimana senyawa tersebut memiliki manfaat. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar kafein dan asam klorogenat yang terkandung di dalam kulit buah kopi arabika dan robusta. Serbuk kulit buah kopi diekstraksi dengan akuades dan diekstraksi cair-cair menggunakan kloroform. Kafein didapatkan dari serbuk fraksi kloroform yang sudah dihilangkan pelarutnya. Sedangkan, fraksi akuades digunakan untuk mengukur kadar asam klorogenat. Pengukuran kedua senyawa tersebut menggunakan metode spektrofotometer tanpa pereaksi pengkomplek. Serbuk fraksi kloroform dan asam klorogenat masing-masing dibaca absorbasinya pada  $\lambda_{maks}$  275 nm dan 325 nm. Hasil menunjukkan kadar kafein kulit buah kopi arabika sebesar 4,89% dan robusta sebesar 0,88%. Kadar asam klorogenat kulit buah kopi arabika sebesar 0,82% dan robusta 1,03%. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa kadar kafein kulit buah kopi arabika lebih besar dibandingkan robusta dan kadar asam klorogenat kulit buah kopi arabika lebih rendah dibandingkan kulit buah kopi robusta. Uji *T independent* menghasilkan bahwa kadar kafein dan kadar asam klorogenat pada kedua jenis kulit kopi berbeda signifikan. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh jenis/varietas tanaman, karena sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis kopi arabika dan robusta.

Kata kunci: kadar asam klorogenat, kadar kafein, kulit buah kopi, limbah

### **ABSTRACT**

The amount of waste generated during the process of removing the beans from the berries is directly correlated with the amount of coffee produced. Fruit peel is among these waste materials. The excessive volume of waste has not been managed or utilized to its full potential, which has had a detrimental effect on the environment. Coffee peel has two chemicals that have been used: caffeine and chlorogenic acid. The purpose of this study is to quantify the amounts of chlorogenic acid and caffeine found in the peels of Arabica and Robusta coffee berries. Each coffee fruit peel powder is extracted with distilled water and then extracted liquid-liquid with chloroform solvent. Caffeine crystals are obtained from are chloroform fraction which has had the solvent removed. Meanwhile, the distilled water fraction is used to measure chlorogenic acid levels. Measurement of these two compounds used the spectrophotometer method without complexing reagents. Caffeine and chlorogenic acid crystals were read for absorption at  $\lambda_{max}$  275 nm and 325 nm, respectively. The results showed that the caffeine content of Robusta coffee fruit peel was 0.88% caffeine concentration, while Arabica coffee fruit peel was 4.89%. The chlorogenic acid content of Robusta coffee fruit peel was 1.03%, while Arabica coffee fruit peel was 0.82%.

These findings suggest that Arabica coffee fruit peel has a higher caffeine concentration than Robusta coffee fruit skin, and that Arabica coffee fruit skin has a lower chlorogenic acid level than Robusta coffee fruit peel. The results of the independent T test indicated a substantial difference in the amounts of chlorogenic acid and caffeine in the two types of coffee skin. This difference is influenced by the type/variety of plant, because the samples used in this research were Arabica and Robusta coffee types.

**Keywords:** caffeine levels, chlorogenic acid levels, coffee fruit skins, waste

## PENDAHULUAN

Tanaman kopi terdiri lebih dari 60 jenis, dan hanya 3 jenis yang memiliki nilai ekonomi, yaitu *Coffea canephora*, *Coffea arabica*, dan *Coffea liberica*. Dua diantara ketiga jenis kopi tersebut yaitu *Coffea arabica* (kopi arabika) dan *Coffea canephora* (kopi robusta) merupakan jenis kopi yang paling terkenal, sehingga kedua jenis kopi tersebut banyak dibudidayakan di Indonesia [1].

Indonesia diestimasikan mampu menghasilkan kopi sebanyak 793.193 ton pada tahun 2022. Jumlah tersebut mengalami peningkatan 19,50% dibandingkan tahun 2016. Kopi yang dihasilkan berasal dari perkebunan kopi dengan luas 1.262.590 Ha [2]. Banyaknya jumlah kopi yang diproduksi tentu saja sebanding dengan jumlah limbah yang dihasilkan dari proses pemisahan biji dari buahnya. Salah satu limbah tersebut adalah kulit buah [3].

Setiap pengolahan 60.000 ton biji kopi kering menghasilkan 218.400 ton *pulp* dan *musilago/mesocarp* atau bagian yang sering dikenal dengan kulit buah, dengan jumlah limbah yang sangat besar tersebut belum diikuti pengelolaan dan pemanfaatan yang optimal, sehingga berdampak negatif pada lingkungan. Kulit buah kopi paling sering dimanfaatkan sebagai pakan ternak, teh cascara dan pupuk kompos [3,4].

Kulit buah kopi mengandung karbohidrat (50-85%), termasuk gula tereduksi (14-24%), protein (4-12%), lipid (0,5-3%), mineral (3-10%), tanin (1-9%), kafein (1%), serat, lignin, selulosa, dan hemiselulosa [3,5]. Selain itu, kulit buah kopi juga mengandung polifenol (asam klorogenat, asam kafeat, asam galat, asam p-hidroksibenzoat, asam ferulat, asam siringat, asam vanilat, dan asam p-kumarat), antosianin (sianidin-3-rutinosida, sianidin-3-glukosida), dan flavonoid [3, 6,7,8,9].

Tanaman kopi termasuk kedalam tanaman obat, contoh metabolit sekunder yang terkandung didalam kulit buah kopi adalah kafein dan asam klorogenat. Kedua senyawa tersebut dikenal mempunyai aktivitas antioksidan [10,11].

Penelitian terkait kulit buah kopi telah dilakukan, seperti penelitian yang membandingkan kadar kafein yang terkandung pada daun, bunga, biji dan kulit buah kopi serta isolasi kafein yang berasal dari kulit buah kopi robusta dan arabika yang berasal dari Lombok [12, 13]. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dari keempat jenis bagian tanaman kopi yaitu daun, bunga, biji, dan kulit buah, kadar kafein tertinggi terletak pada bagian kulit buahnya [12]. Hasil isolasi kafein yang berasal dari kulit buah kopi robusta dan arabika menghasilkan jumlah rendemen yang berbeda, yaitu 0,7% dari kulit buah kopi robusta dan 0,28% dari kulit buah kopi arabika. Namun, penelitian ini tidak menentukan kadar kafein yang terkandung di dalam kulit buah kopi [12, 13].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terkait kulit buah kopi, diketahui bahwa belum terdapat penelitian yang membandingkan kadar kafein dan asam klorogenat dalam kulit buah kopi robusta dan arabika. Penelitian terkait penentuan kadar kafein dan asam klorogenat yang pernah dilakukan belum menggunakan sampel kulit buah kopi, namun menggunakan biji kopi robusta dan arabika [14].

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh jenis kopi pada sampel kulit buah kopi terhadap kadar kafein dan asam klorogenat. Perbedaan jenis kopi dapat berpengaruh terhadap kadar senyawa metabolit sekunder, sehingga berpotensi memberikan pengaruh yang berbeda bagi kesehatan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental yang meliputi tahap penyiapan sampel, analisis kadar kafein dan asam klorogenat dalam sampel kulit buah kopi arabika dan robusta. Tahapan analisis kadar terdiri dari preparasi sampel, pembuatan larutan standar, *scanning* panjang gelombang maksimal, pembuatan kurva baku, dan penentuan kadar kafein serta asam klorogenat.

**Bahan :** Kulit buah kopi arabika yang diperoleh dari Wonolelo, Magelang dan kulit buah kopi robusta yang diperoleh dari Kaloran, Temanggung. Bahan lain yang dibutuhkan adalah  $\text{CaCO}_3$  pa., standar kafein (Sigma Aldrich®), asam klorogenat (Sigma Aldrich®), kloroform, dan akuades.

**Alat :** alat gelas (Pyrex®), grinder, neraca analitik (Ohaus®), dan spektrofotometer UV-Vis (Genesys 150®) .

## Metode

### Preparasi Sampel

Serbuk sampel kulit buah kopi di timbang dimasukan kedalam gelas kimia dan ditambahkan akuades. Campuran tersebut dipanaskan dan diaduk dengan pengaduk magnet suhu  $95\text{ }^\circ\text{C}$  kecepatan 350 rpm selama 10 menit. Selanjutnya disaring menggunakan kertas saring. Filtrat diaduk selama 10 menit.

Hasil filtrat ditambah 2 gram  $\text{CaCO}_3$ , selanjutnya campuran dipindahkan ke dalam corong pisah untuk melakukan proses diekstraksi cair-cair. Ekstrak cair-cair dilakukan dengan menggunakan pelarut kloroform sebanyak 25 ml. Proses ini dilakukan replikasi 4 kali. Fase kloroform ditampung dan pelarut kloroform diuapkan. Proses penguapan dilakukan didalam lemari asam sampai diperoleh serbuk. Selanjutnya, dihitung rendemen serbuk. Sedangkan, lapisan/fase air digunakan untuk penentuan kadar asam klorogenat.

### Penentuan kadar kafein

#### Pembuatan larutan standar kafein

Larutan standar kafein dibuat dengan konsentrasi sebesar 100 mg/L. Larutan tersebut terdiri dari standar kafein dan pelarut akuades.

#### Scanning $\lambda$ maksimum

Larutan standar kafein pada point a diencerkan hingga diperoleh konsentrasi 10 mg/L. Larutan tersebut diukur absorbansinya pada  $\lambda$  255 nm-300 nm.

#### Pembuatan kurva kalibrasi

Kurva kalibrasi didapatkan dengan memplotkan konsenstrasi larutan standar kafein dengan variasi konsenstrasi 10; 20; 30; 40; 50; dan 60 ppm terhadap absorbansinya yang diukur pada  $\lambda$  maksimum. Akuades digunakan sebagai blanko.

### Pengukuran absorbansi sampel

Serbuk fraksi kloroform ditimbang seksama kemudian dilarutkan dengan akuades. Larutan ditentukan absorbansinya menggunakan panjang gelombang maksimal yang sesuai.

### Penentuan kadar asam klorogenat

#### Pembuatan larutan baku asam klorogenat

Larutan baku asam klorogenat dibuat dengan konsentrasi 100 ppm. Larutan tersebut terdiri dari standar asam klorogenat dan pelarut akuades.

#### Penentuan panjang gelombang maksimum

Larutan standar asam klorogenat yang telah dibuat pada point a, kemudian diukur serapannya pada daerah  $\lambda$  200-500 nm terhadap akuades (blanko).

#### Pembuatan kurva baku

Larutan baku asam klorogenat yang telah dibuat pada point a, diencerkan menjadi 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm. Setiap konsentrasi kemudian diukur absorbansinya pada  $\lambda_{max}$ .

### Pengukuran absorbansi sampel

Fase air yang diperoleh pada tahap preparasi sampel disaring untuk memisahkan filtrat dengan  $\text{CaCO}_3$ . Filtrat kemudian diencerkan dan diukur absorbansinya.

### Analisis data

Kadar kafein dan asam klorogenat dihitung menggunakan persamaan regresi liner yang berasal dari kurva kalibrasi dan nilai absorbansi yang diperoleh. Kadar kafein dan asam klorogenat di analisis statistik Uji T *independent*. Analisis tersebut dilakukan untuk mengetahui signifikasi perbedaan kadar kafein dan asam klorogenat pada kulit buah kopi arabika dan robusta.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Preparasi Sampel

Proses preparasi sampel nantinya akan menghasilkan 2 jenis bagian, yaitu serbuk fraksi kloroform yang mengandung kafein dan filtrat air yang mengandung asam klorogenat. Namun, sebelumnya perlu dilakukan proses ekstraksi menggunakan pelarut akuades. Akuades dipilih karena dapat menarik kafein dan asam klorogenat yang terdapat dalam sampel [15]

Untuk memisahkan kafein dan asam klorogenat perlu dilakukan ekstraksi cair-cair. Proses ekstraksi tersebut dilakukan menggunakan pelarut kloroform. Tujuan proses ekstraksi cair-cair adalah untuk mengekstraksi kafein dari filtrat kulit buah kopi, karena asam klorogenat dan kafein yang terdapat pada kulit buah kopi bisa menyebabkan terjadinya interferensi atau gangguan pembacaan absorbansi pada panjang gelombang 200-500 nm. Hal ini tentunya mengakibatkan spektrum antara asam klorogenat dan kafein menjadi tumpang tindih, sehingga akan berpengaruh pada hasil pengukuran absorbansi asam klorogenat dan kafein [16].

Sebelum dilakukan ekstraksi cair-cair, filtrat yang diperoleh pada tahapan ekstraksi, ditambahkan sejumlah  $\text{CaCO}_3$ .  $\text{CaCO}_3$  digunakan dengan maksud agar  $\text{CaCO}_3$  dapat memutus ikatan antara kafein dan senyawa yang lain. Pemutusan ikatan tersebut menyebabkan kafein menjadi suatu basa bebas,

sehingga kafein dapat larut dalam kloroform [17].

Lapisan kloroform yang diperoleh, diuapkan pelarutnya sehingga terbentuk serbuk, yang disebut dengan fraksi kloroform. Kloroform termasuk pelarut semipolar, sedangkan pelarut filtrat, yaitu akuades, termasuk pelarut polar. Dengan begitu antara kloroform dan akuades tidak dapat saling bercampur.

Prinsip dari ekstraksi cair-cair adalah teknik separasi fase cair suatu zat menurut perbedaan kelarutan zat terlarut, sehingga dapat dipisahkan antara larutan asal dan pelarut ekstraksi (pelarut) [18]. Hasil penelitian ini terdapat perbedaan rendemen antara jenis kopi arabika dan robusta. Rendemen pada kopi arabika sebesar 3,40%, sedangkan kopi robusta memiliki rendemen sebesar 2,99% (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil rendemen, kadar kafein dan kadar asam klorogenat

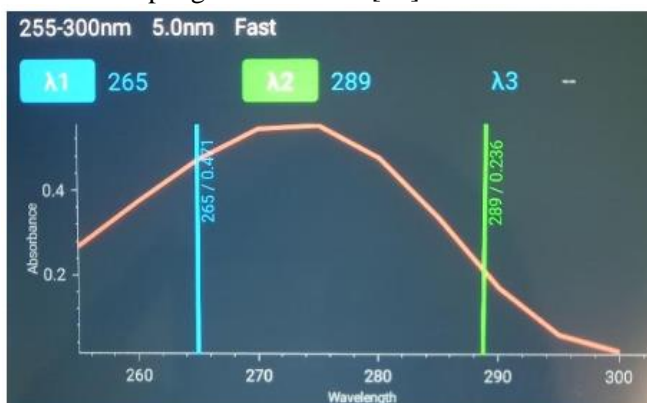
Jenis	Rendemen (%)	Kadar kafein (% $\pm$ SD)	Kadar asam klorogenat (% $\pm$ SD)
Arabika	3,40	0,478 $\pm$ 0,011	0,82 $\pm$ 0,009
Robusta	2,99	0,099 $\pm$ 0,001	1,03 $\pm$ 0,009

### Penentuan kadar kafein

#### Scanning $\lambda$ maksimum

Analisis kuantitatif kafein dan asam klorogenat dimulai dengan menentukan  $\lambda$  maksimal larutan baku. Hasil pengukuran

scanning panjang gelombang maksimum standar kafein diperoleh pada 275 nm (Gambar 1). Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Egan, dkk. (1981), dimana panjang gelombang maksimum kafein berada pada rentang 272-276 nm [19].

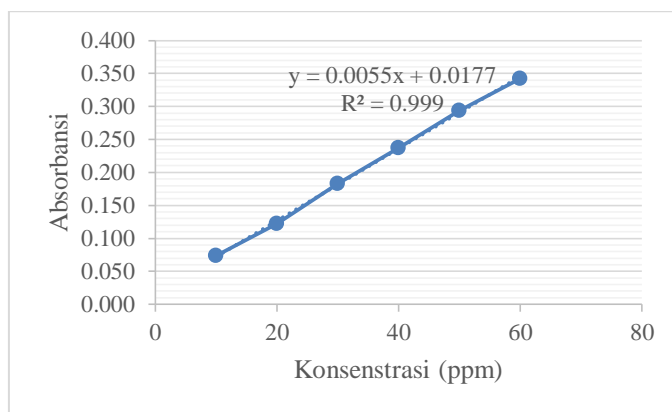


Gambar 1. Hasil scanning  $\lambda$  maksimum larutan baku kafein

#### Pembuatan kurva kalibrasi

Tahapan selanjutnya pada penelitian ini adalah penentuan regresi linier. Larutan standar baku kafein yang diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum yang sesuai. Seri kadar larutan baku dan absorbansi yang

diperoleh direfleksikan ke dalam kurva regresi linier sehingga diperoleh sebuah garis lurus. Hasil pada standar kafein diperoleh koefisien korelasi ( $r$ ) adalah sebesar 0,999 dengan persamaan  $y = 0,0055x - 0,0177$  (Gambar 2).



Gambar 2. Kurva hubungan konsentrasi standar kafein (ppm) dengan absorbansi

#### Pengukuran absorbansi sampel

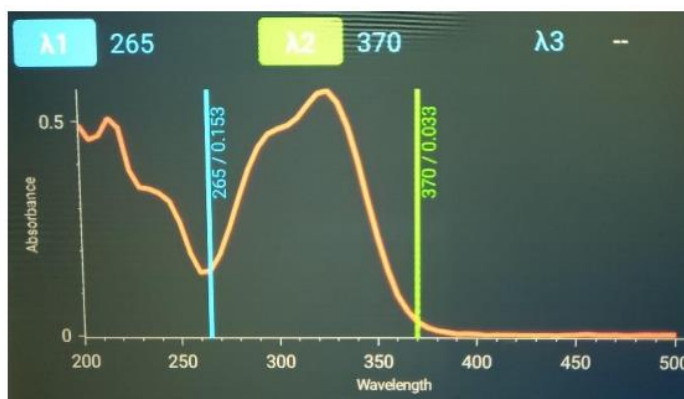
Tahapan selanjutnya adalah penentuan kadar kafein. Serbuk fraksi kloroform yang mengandung kafein ditambah akuades dan diukur nilai absorbansinya pada  $\lambda$  maksimum untuk ditentukan kadar kafeinnya. Kadar kafein dihitung dengan persamaan  $y = 0,0055x + 0,0177$ , sehingga didapatkan kadar kafein dalam sampel. Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa kadar kafein pada kulit buah kopi arabika lebih tinggi dibandingkan kulit buah kopi robusta.

#### Penentuan kadar asam klorogenat

##### Penentuan panjang gelombang maksimum

Analisis kuantitatif asam klorogenat diawali dengan menentukan  $\lambda$  maksimal larutan

baku. Hasil pengukuran *scanning* panjang gelombang maksimum standar asam klorogenat didapatkan 325 nm (Gambar 3). Hasil tersebut mendekati panjang gelombang maksimum yang dilakukan pada penelitian sebelumnya, dimana *scanning*  $\lambda_{maks}$  asam klorogenat pada penelitian tersebut yaitu 330 nm [20].

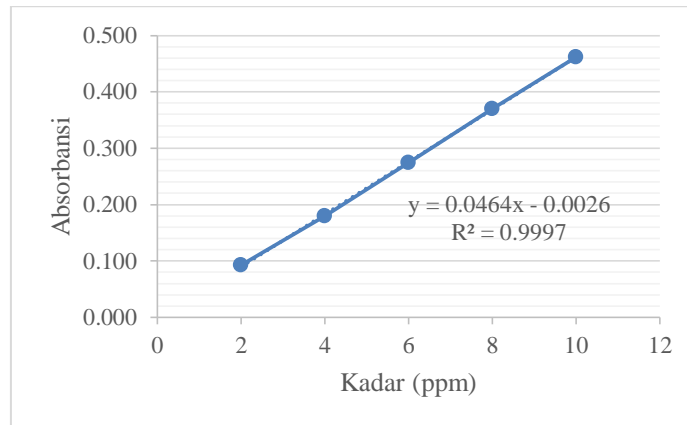


Gambar 3. Hasil *scanning*  $\lambda$  maksimum larutan baku asam klorogenat

#### Pembuatan kurva baku

Kurva baku dibuat untuk menentukan persamaan regresi linier. Persamaan tersebut didapatkan dengan memrefleksikan seri kadar larutan baku dan absorbansi yang diperoleh ke dalam kurva regresi linier sehingga diperoleh sebuah garis lurus. Hasil pada standar asam klorogenat koefisien korelasi (r) adalah sebesar 0,9997 dengan persamaan  $y =$

$0,0464x - 0,0026$  (Gambar 4). Nilai korelasi (r) yang tersebut merupakan hubungan antara konsentrasi standar kafein dengan absorbansinya telah memenuhi kriteria linieritas. Nilai korelasi (r) yang semakin mendekati 1 atau -1 merupakan nilai korelasi (r) yang baik.



Gambar 4. Kurva hubungan konsentrasi standar asam klorogenat (ppm) dengan absorbansi dan robusta berbeda bermakna setelah di uji T *independent*.

**Pengukuran absorbansi sampel**  
Fase air yang mengandung asam klorogenat diukur absorbansinya pada  $\lambda_{maks}$  325 nm untuk memastikan nilai absorbansi sampel, baik kulit buah kopi arabika dan robusta. Kadar asam klorogenat diperoleh dengan melakukan perhitungan menggunakan persamaan kurva baku yang telah diperoleh sesuai Gambar 2 dan hasil pengukuran absorbansi sampel uji hingga didapatkan kadar asam klorogenat (ppm) dalam sampel. Berdasarkan Tabel 1 disimpulkan bahwa kadar asam klorogenat yang terdapat di dalam kulit buah kopi robusta lebih tinggi jika dibandingkan kulit buah kopi arabika.

#### Analisis data

Kadar kafein dan asam klorogenat yang diperoleh dianalisis statistik menggunakan uji T *independent* untuk mengetahui perbedaan bermakna atau tidak dari kadar kafein dan kadar asam klorogenat pada jenis kopi arabika dan robusta. Syarat dari uji T adalah skala data berupa rasio atau interval dan data harus terdistribusi normal.

Uji T independent digunakan untuk analisis 2 kelompok yang tidak berhubungan. Uji normalitas data dilakukan dengan uji Shapiro – Wilk. Pengujian tersebut menghasilkan nilai signifikansi  $> 0,05$ , yang berarti bahwa data telah terdistribusi normal. Dengan begitu data yang diuji, baik kadar kafein dan kadar asam klorogenat dinyatakan telah memenuhi syarat uji T independent.

Berdasarkan hasil uji T *independent* diketahui bahwa kadar kafein dalam kulit buah kopi arabika dan robusta berbeda bermakna. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian [21], dimana hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa kandungan kafein arabika lebih tinggi dibanding robusta. Kadar asam klorogenat pada kulit buah kopi arabika

dan robusta berbeda bermakna setelah di uji T *independent*. Perbedaan kadar tersebut dapat dipengaruhi oleh 2 faktor, yaitu internal, seperti gen dan eksternal, seperti perbedaan tempat tumbuh, ketinggian tempat tumbuh, kandungan unsur hara pada tanah, pH, kelembaban, cahaya, dan suhu [22]. Penelitian [23, 24] menghasilkan kesimpulan bahwa perbedaan tempat tumbuh tanaman kopi akan berpengaruh terhadap kadar kandungan senyawa seperti kafein dan asam klorogenat yang terdapat di dalam biji kopi.

Penelitian ini menggunakan 2 lokasi tumbuh yang berbeda. Kulit buah kopi arabika dipanen dari Windu Sabrang, Wonolelo, Magelang dan kulit buah kopi robusta dipanen dari Kandangan, Kaloran, Temanggung. Perbedaan lokasi tumbuh tersebut akan menyebabkan perbedaan kadar kafein dan asam klorogenat dalam kopi. Perbedaan lokasi tumbuh juga dapat mempengaruhi ketinggian lokasi tumbuh. Windu Sabrang, Wonolelo, Magelang memiliki ketinggian 1.300-1.500 mdpl, sedangkan Kandangan, Kaloran, Temanggung berada di ketinggian 500 – 700 mdpl.

Ketinggian lokasi tanam tumbuhan adalah salah satu penyebab yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, oleh karena itu perbedaan lokasi tumbuh dapat berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Kondisi tersebut dapat mengganggu proses metabolisme tumbuhan dan berpengaruh terhadap senyawa yang dihasilkan, sehingga akan menyebabkan perbedaan pada setiap ketinggian lokasi tumbuh [25, 26].

Hasil penentuan kadar kafein di penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian [14], dimana kopi yang tumbuh di tempat ketinggian yang tinggi mempunyai kadar kafein lebih banyak.

Hal tersebut dikarenakan rendahnya temperatur tempat penanaman, sehingga proses masakannya buah kopi menjadi lebih memakan waktu. Proses pematangan tersebut yang akan mengakibatkan terjadinya penumpukan senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan [27].

Perbedaan tempat tumbuh juga dapat berpengaruh terhadap jenis klasifikasi tanah. Jenis/klasifikasi tanah pada lokasi terhadap tingkat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tingkat nilai kesuburan yang tinggi pada tanah subur, akan berpengaruh terhadap sintesis senyawa alkaloid dalam tumbuhan [26].

Jenis/klasifikasi tanah daerah lokasi tumbuh yaitu latosol dan andosol-regosol. Latosol merupakan jenis tanah di Kandangan, Kaloran, Temanggung. Sedangkan, andosol dan regosol merupakan jenis tanah di Windu Sabrang, Wonolelo, Temanggung. Proses

biosintesis metabolit sekunder, termasuk alkaloid, dapat dipengaruhi oleh jenis/klasifikasi tanah. Perbedaan jenis/klasifikasi akan berpengaruh pada unsur hara dan tekstur tanah [26].

Unsur kimia, yaitu K, yang terdapat di dalam tanah dapat berpengaruh pada reproduksi tumbuhan kopi, terutama ukuran dan hasil biji kopi. Selain itu, juga mempengaruhi kadar kafein dan kadar fenol. Berdampak pula pada cita rasa kopi dan aktivasi enzim polifenol oksidase pada biji kopi [28, 29]. Meskipun, ketika dibandingkan berdasarkan jenis kopinya, jenis kopi robusta mempunyai kafein dan asam klorogenat yang lebih banyak daripada kopi arabika. Namun, faktor tempat tumbuh, ketinggian tempat tumbuh, dan jenis/klasifikasi tanah dapat menerangkan perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh [30][31].

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik simpulan bahwa kadar kafein dan asam klorogenat dalam kulit buah kopi arabika dan robusta berbeda bermakna. Kadar kafein dan asam klorogenat yang terkandung didalam kulit buah kopi arabika lebih tinggi daripada kulit buah kopi robusta.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diucapkan untuk STIKes Akbidyo yang telah memfasilitasi berlangsungnya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Martín, M.J., Pablos, F., González, A., 1998. Characterization of Green Coffee Varieties According To Their Metal Content. *Anal. Chim. Acta.* 358 (2): 177-183
- [2] Kementrian Pertanian. 2021. *Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2020-2022*. Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta : Kementrian Pertanian
- [3] Rotta, N.M., Curry, S, Han, J., Reconco, R., Spang, E., Ristenpart, W., Donis-González, I.R. 2021. A Comprehensive Analysis of Operations and Mass Fows in Postharvest Processing of Washed Coffee. *Resour. Conserv. Recycl.* 170. 105554
- [4] Supeno, B., Erwan, Ernawati, N.M.L. 2018. Diversifikasi Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kopi Untuk Produk yang Bernilai Ekonomis Tinggi di Kabupaten Lombok Utara. *Prosiding PKM-CSR.* 1: 449-457
- [5] Kumar, S.S., Swapna, T.S., Sabu, A. 2018. *Coffee Husk: A Potential Agro-Industrial Residue for Bioprocess.* Singapura : Springer Nature
- [6] Prata, E.R.B.A. dan Oliveira, L.S. 2007. Fresh Coffee Husks as Potential Sources of Anthocyanins. *LWT-Food Sci Technol.* 40: 1555-1560
- [7] Murthy, P.S. dan Naidu, M.M. 2012. Sustainable Management of Coffee Industry By-Products and Value Addition-A Review. *Resources. Conserv Recycl.* 66: 45-58
- [8] Ameca, G.M., Cerrilla, M.E.O., Córdoba, P.Z. 2018. Chemical Composition and Antioxidant Capacity of Coffee Pulp. *Ciència e Agrotecnologia.* 42(3): 307-313

- [9] Delgado, S.R., Arbelaez, A.F.A., Rojano, B. 2019. Antioxidant Capacity, Bioactive Compounds in Coffee Pulp and Implementation in The Production of Infusions. *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment.* 18(3): 235-248
- [10] Arpi, N., Muzaifa, M., Sualiman, M.I., Andini, R., Kesuma, A.I. 2021. Chemical Characteristics of Cascara, Coffee Cherry Tea, Made of Various Coffee Pulp Treatments, IOP Conf. Series : Earth and Environmental Science. 709: 012030
- [11] Wiliana, A., Agustin, Sherly, Kumalaputri, A.J., Abduh M.Y. 2022. Production and Characterization of Cascara Powder From Coffee Pulp. *Biological and Natural Resources Engineering Journal.* 6(1): 1-15
- [12] Putri, M.K., Dellima, B.R.E.M. 2023. Penentuan Kadar Kafein dalam Bunga, Biji, Kulit Buah dan Daun Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Wonolelo Menggunakan Spektrofotometer UV. *Jurnal Farmasi dan Kesehatan Indonesia.* III(2): 092-102
- [13] Hurniati. 2023. Isolasi Senyawa Kafein pada Kulit Buah Kopi Robusta (*Coffea canephora*) dan Kulit Buah Kopi Arabika (*Coffea arabica*) yang Tumbuh di Pulau Lombok, tersedia online [http://eprints.unram.ac.id/40995/2/HURNIATI\\_%20ARTIKEL.pdf](http://eprints.unram.ac.id/40995/2/HURNIATI_%20ARTIKEL.pdf), diakses pada tanggal 3 April 2024 pukul 15:45 WIB
- [14] Virhananda, M. R. P., Suroso, E., Nurainy, R., Suharyono, Subeki, Satyajaya, W. 2022. Analisis Kadar Asam Klorogenat dan Kafein Berdasarkan Perbedaan Lokasi Penanaman dan Suhu Roasting pada Kopi Robusta (*C. canephora* Pierre). *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan.* 1(2): 245-252
- [15] Farah, A.D., Tomas D.P, Daniel P.M, Luiz C.T. dan Peter R.M. 2006. Chlorogenic Acids and Lactones in Regular and Water-Decaffeinated Arabica Coffee. *J. Agric Food Chem.* 54 (2): 374-381
- [16] Belay, A. dan Gholap, A.V. 2009. Characterization and Determination of Chlorogenic Acids (CGA) in Coffee Beans by UV-Vis Spectroscopy. *African Journal Of Pure And Applied Chemistry.* 3 (11): 234-240
- [17] Misfadhila, S., Zulharmita, Siska, D. H. 2016. Pembuatan Kafein Salisilat secara Semisintesis dari Bubuk Kopi Olahan Tradisional Kerinci. *Jurnal Farmasi Higea.* 8(2): 173-188
- [18] Mirwan, A. 2013. Keberlakuan Model Hb-Gft Sistem N-Heksana – MEK – Air Pada Ekstraksi Cair-Cair Kolom Isian. *Konversi.* 2 (1): 32-39
- [19] Egan, H., Kirk, R. S., Sawyer, R., dan Pearson, D. 1981. *Pearson's Chemical Analysis of Food*, Longman Scientific & Technical. London
- [20] Navarra, G., Moschetti, M., Guarrasi, V., Mangione, M. R., Militello, V. dan Leon M. 2017. Simultaneous Determination of Caffeine and Chlorogenic Acids in Green Coffee by UV/Vis Spectroscopy. *Journal of Chemistry*
- [21] Clifford, M.N. dan Raminéz-Martínez, J. R., 1991, Phenols and Caffeine in Wet-Processes Coffee Beans and Coffee Pulp, *Food Chemistry*, 40(1991), 35-42
- [22] Rino, H. H. K., Sesilia, A. W., Tumewu, P. 2019. Pengaruh Perbedaan Ketinggian Tempat Terhadap Kandungan Metabolit Sekunder pada Gulma Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.). *Cocos.* 4 (1): 1-6
- [23] Babova, O., Occhipinti, A., Maffei, M. E. 2016. Chemical Partitioning and Antioxidant Capacity of Green Coffee (*Coffea arabica* and *Coffea canephora*) of Different Geographical Origin. *Phytochemistry.* 123: 33-39



- [24] Burdan, F. 2015. Content of Caffeinein Coffee and In Nutritional and Medical Products. *Phytochemistry*. 31: 1271-1272
- [25] Laily, A. N., Suranto, Sugiarto, 2012, Characteristics of *Carica pubescens* of Dieng Plateau-Central Java According to Its Morphology, Antioxidant and Protein Pattern. *Nusantara Bioscience*, 4(1), 1621
- [26] Tarakanita, D. N. S., Satriadi, T., Jauhari, A. 2019. Potensi Keberadaan Fitokimia Kamalaka (*Phyllanthus emblica*) Berdasarkan Perbedaan Ketinggian Tempat Tumbuh. *Jurnal Sylvia Scienteeae*. 2 (4): 645-654
- [27] Mintesnot, A., dan Dechasa, N. 2018. Effect of Altitude, Shade, and Processing Methods on the Quality and Biochemical Composition of Green Coffee Beans in Ethiopia. *East African Journal of Sciences*. 12 (2): 87-100
- [28] Clemente, J.M., Martinez, H.E.P., Alves, L.C., Lara, M.C.R. 2013. Effect of N and K Doses in Nutritive Solution on Growth, Production and Coffee Bean Size. *Rev. Ceres. Viçosa*. 60(2): 279-285
- [29] Clemente, J.M., Martinez, H.E.P., Alves, L.C., Finger, F.L., Cecon, P.R. 2015. Effects of Nitrogen and Potassium on The Chemical Composition of Coffee Beans and on Beverage Quality, *Maringá*, 37(3): 297-305
- [30] Arya, S. dan More, P. 2021. The Wastes of Coffee Bean Processing for Utilization in Food : A Review. *Journal of Food dan Technology*. doi: 10.1007/s13197-021-05032-5
- [31] Murlida, E., Noviasari, S., Nilda, C., Rohaya, S., Rahmi, F., Muzaiifa, M. 2021. Chemical Characteristics of Cascara Tea From Several Varieties of Coffee in Aceh Province. *IOP Conf. Series : Earth and Environmental Science*. 667: 012078