

Pengaruh Daerah Tempat Tumbuh Terhadap Kadar Kafein Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

The Influence of The Area Where It Is Grown on The Caffeine Content of Robusta Coffee Beans (Coffea canephora)

Mega Karina Putri, Beta Ria Erika Marita Dellima

STIKes Akbidyo, Jalan Parangtritis Km. 6, Bantul, Yogyakarta

Corresponding author: Mega Karina Putri ; Email: megakarina Putri28@gmail.com

Submitted: 07-01-2022

Revised: 16-03-2022

Accepted: 15-04-2022

ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu komoditi perkebunan dengan nilai ekonomis tinggi dan mempunyai peran penting sebagai sumber devisa negara. Salah satu jenis kopi yang umum dibudidayakan di Indonesia adalah kopi robusta. Kopi robusta (*Coffea canephora* L.) dikenal memiliki kafein yang tinggi dan lebih tinggi dibandingkan dengan kopi jenis arabika, sehingga efek stimulan yang diberikan oleh kopi robusta akan lebih besar dibandingkan kopi arabika. Kandungan metabolit sekunder, termasuk kafein, di dalam kopi sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti ketinggian tempat tumbuh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan tempat tumbuh (ketinggian) terhadap kadar kafein dalam biji kopi. Serbuk biji kopi diekstraksi dengan akuades kemudian diekstraksi cair-cair dengan kloroform sehingga menghasilkan fraksi kafein. Fraksi kafein yang telah diuapkan pelarutnya, kemudian dianalisis kualitatif dengan reagen Parry dan kuantitatif dengan spektrofotometri UV. Kadar kafein dalam sampel kopi dan dianalisis menggunakan software SPSS. Hasil uji kualitatif dengan reagen Parry membuktikan bahwa dari semua sampel kopi robusta, yaitu Merapi, Menoreh, Turgo dan Temanggung mengandung kafein yang ditandai dengan warna hijau. Uji kuantitatif menyatakan bahwa kadar kafein tertinggi adalah biji kopi yang berasal dari Merapi dengan kadar sebesar 1,85%.

Kata kunci: tempat tumbuh, biji kopi, kadar kafein.

ABSTRACT

Coffee is one of the plantation commodities with high economic value and an important role as a source of foreign exchange for the country. One type of coffee that is commonly cultivated in Indonesia is Robusta coffee. Robusta coffee (Coffea canephora L.) is known to have higher caffeine than Arabica coffee, so the stimulant effect given by Robusta coffee will be greater than Arabica coffee. The content of secondary metabolites, including caffeine, in coffee, is strongly influenced by environmental factors, such as the altitude where it is grown. The purpose of this study was to determine the difference in the place of growth (height) to the caffeine content in coffee beans. The coffee bean powder was extracted with distilled water and then extracted in liquid-liquid with chloroform to produce a caffeine fraction. The caffeine fraction, which has been evaporated with the solvent, was then analyzed qualitatively with Parry reagents and quantitatively with UV spectrophotometry. The caffeine content in coffee samples and analyzed using SPSS software. The results of the qualitative test using the Parry reagent proved that all samples of robusta coffee, namely Merapi, Menoreh, Turgo, and Temanggung contained caffeine which was marked in green. The quantitative test stated that the highest caffeine content was coffee beans originating from Merapi with a level of 1,85%.

Keywords: growing places, coffee beans, caffeine content

PENDAHULUAN

Kopi merupakan tanaman hasil perkebunan dengan nilai ekonomis tinggi dibandingkan tanaman perkebunan lainnya, sehingga berperan penting sebagai penghasil devisa Negara (Burnham, 2001). Kopi robusta

dan kopi arabika adalah jenis kopi yang umum dibudidayakan di Indonesia (Anonim, 2011). Kopi dibudidayakan mulai abad ke-15, hingga saat ini kopi menjadi salah satu minuman yang banyak dikonsumsi bahkan dianggap sebagai gaya hidup (Putri *et al.*, 2017).

Biji kopi mengandung berbagai jenis senyawa metabolit sekunder seperti kafein, asam klorogenat, karbohidrat, lemak, asam amino, protein, senyawa volatil, asam-asam organik dan mineral (Ruth, 2010). Salah satu kandungan yang sangat terkenal adalah kafein. Kafein merupakan jenis alkaloid golongan metilxantin yang termasuk ke dalam derivat xantin. Adanya perbedaan kadar kafein pada setiap produk kopi memungkinkan terjadinya perbedaan pengaruh kopi bagi kesehatan (Weinberg *et al.*, 2010). Penelitian – penelitian mengenai aktivitas biologi kafein telah banyak dilaporkan seperti antioksidan, antiaging, termogenik, antiselulit, memproteksi kulit dari pengaruh buruk sinar UV, meningkatkan sirkulasi darah di kulit, inhibisi 5 α -reduktase, antibakteri, antiinflamasi, dan aktivitas hyaluronidase (Costa *et al.*, 2014, Toschi *et al.*, 2014, Rodrigues *et al.*, 2017, Furusawa, 2011, Hwang *et al.*, 2016).

Kandungan metabolit sekunder pada suatu tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor baik internal maupun eksternal. Faktor internal seperti gen dan faktor eksternal diantaranya seperti cahaya, suhu, kelembaban, pH, kandungan unsur hara didalam tanah, ketinggian tempat dan perbedaan tempat tumbuh (Rino *et al.*, 2019). Perbedaan tempat tumbuh tersebut dapat mempengaruhi kandungan kafein dalam kopi (Burdan, 2015 & Zhang *et al.*, 2013). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan tempat tumbuh (ketinggian) terhadap kadar kafein dalam biji kopi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Analisis STIKes Akbidyo. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kopi robusta yang berasal dari Menoreh, Merapi, Temanggung, dan Turgo. Alat yang digunakan selama proses penelitian yaitu *beaker glass* (Iwaki), gelas ukur (Iwaki), *magnetic stirrer*, pro pipet, mikro pipet (Pyrex), labu ukur (Pyrex), corong pisah (Iwaki), Spektrofotometri UV-Vis. Tahapan pelaksanaan penelitian ini meliputi :

A. Pembuatan Ekstrak

Bubuk kopi sebanyak 1 gram di timbang seksama dan dimasukkan kedalam *beaker glass* yang sudah berisi 50 ml akuadest. Campuran tersebut diaduk selama 10 menit dengan *magnetic stirrer* kecepatan

350 rpm dan suhu 90-98 °C hingga tercampur rata, kemudian disaring menggunakan kertas saring. Hasil filtrat didiamkan sampai suhu ruang (25 ± 2 °C) (Sholehah, 2019).

Filtrat kopi yang telah mencapai suhu ruang, lalu ditambah 1,5 gram kalsium karbonat (CaCO_3) kedalamnya. Larutan tersebut dimasukkan ke dalam corong pisah dan diekstraksi menggunakan 25 ml kloroform sebanyak 4 kali. Lapisan bawahnya yang berupa fase kloroform dipisahkan. Fase kloroform tersebut kemudian diuapkan pelarutnya hingga diperoleh ekstrak kering (Sholehah, 2019). Ekstrak kering yang diperoleh dihitung rendemennya.

B. Penentuan pH

Satu gram serbuk kopi di timbang secara seksama dan dimasukkan ke dalam *beaker glass*, kemudian tambahkan 20 ml akuadest. biji kopi robusta. Campuran tersebut diaduk selama 10 menit dengan magnetic stirer kecepatan 350 rpm dan suhu 90-98 °C, kemudian disaring menggunakan kertas saring. Hasil filtrat di ad sampai 25 ml dalam labu ukur. Hasil filtrat tersebut kemudian diukur pH-nya menggunakan pH meter.

C. Analisa Kualitatif

1. Pembuatan reagen Parry

Sebanyak 0,5 gram kobalt (II) nitrat [$\text{Co}(\text{NO}_3)_2$] di timbang seksama, kemudian larutkan dengan 30 mL metanol (CH_3OH) kocok sampai homogen didalam erlemeyer. Masukkan larutan kedalam labu ukur 50 mL tambahkan kembali metanol hingga tanda batas (Maramis, 2013).

2. Identifikasi kafein dengan metode Parry

Satu gram serbuk kopi di timbang secara seksama dan dimasukkan ke dalam *beaker glass*, kemudian tambahkan 20 ml akuadest. Campuran tersebut diaduk selama 10 menit dengan magnetic stirer kecepatan 350 rpm dan suhu 90-98 °C, kemudian disaring menggunakan kertas saring. Hasil filtrat di ad sampai 25 ml dalam labu ukur Larutan kopi tersebut kemudian ditambahkan reagen Parry

dan ammonia encer. Jika larutan berubah warna menjadi hijau lumut menyatakan terdapat kafein (Maramis, 2013).

D. Analisa Kuantitatif

1. Pembuatan larutan standar
Sebanyak 20 mg standar kafein di masukan ke dalam labu ukur 100 mL, dilarutkan dengan akuades sampai tanda batas dan homogenkan. Larutan tersebut memiliki konsentrasi sebesar 200 ppm (Suwiyarsa *et al.*, 2018).
2. Penetapan panjang gelombang maksimum
Sebanyak 10 mL larutan induk baku standar ditempatkan dalam labu ukur 100 mL, kemudian larutkan dengan akuades sampai tanda batas, sehingga diperoleh larutan baku 20 ppm. Ukur serapannya, diukur pada panjang gelombang antara 270 nm-300 nm (Suwiyarsa *et al.*, 2018).
3. Pembuatn kurva baku
Kurva kalibrasi diperoleh dengan membuat larutan baku standar konsentrasi 0, 1, 2, 3 dan 4 ppm. Sejumlah 0; 0,5; 1; 1,5 dan 2 mL larutan baku standar dipipet dan dimasukan ke dalam labu ukur 10 mL, lalu dilarutkan dengan akuades sampai tanda batas. Kemudian di ukur serapannya pada panjang gelombang serapan maksimum dan sebagai

blanko digunakan akuades (Sholehah, 2019).

4. Pembuatan larutan sampel
Sebanyak 250 mg ekstrak kering dilarukan dengan akuadest sebanyak 25 ml. Larutan tersebut di pipet sebanyak 2,5 ml dan dimasukkan ke dalam labu ukur ukuran 10 ml. Tambahkan akuadest sampai tanda. Larutan tersebut kemudain di pipet kembali sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml, tambahkan akuadest sampai tanda. Larutan di ukur pada panjang gelombang maksimum. Dan dilakukan repilkasi sebanyak 3 kali.

E. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh berupa nilai absorbansi, selanjutnya dihitung kadar kafein dengan persamaan regresi lineir yang diperoleh dari kurva kalibrasi pada standar kafein. Analisa kadar kadfein dilakukan secara statistic varian ANOVA satu arah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan biji kopi robusta yang berasal dari 4 tempat tumbuh yang berbeda dengan ketinggian tempat tumbuh yang berbeda pula. Berikut merupakan tempat tumbuh dan ketinggian tempat tumbuh dari sampel biji kopi yang digunakan pada penelitian ini :

Tabel 1. Tempat tumbuh dan ketinggian tempat tumbuh

No.	Tempat tumbuh	Ketinggian (mdpl)
1.	Menoreh	900-1100
2.	Merapi	400-800
3.	Temanggung	600-800
4.	Turgo	800

Ketinggian tempat tumbuh suatu tanaman menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tersebut, sehingga diduga perbedaan ketinggian tempat tumbuh akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Ketinggian tempat tumbuh dapat berpengaruh terhadap intensitas cahaya, suhu dan kelembaban lingkungan tumbuh tanaman, sehingga akan mengakibatkan proses metabolisme pada tanaman tersebut akan terganggu dan mempengaruhi senyawa yang

dihasilkan dari proses metabolisme tanaman (Laily, 2012 dan Tarakanita, *et al.*, 2019).

Intensitas cahaya yang tinggi pada ketinggian tempat tumbuh yang rendah akan mengakibatkan tingginya kandungan alkaloid. Selain itu, dengan banyaknya cahaya yang diperoleh oleh tanaman, maka tanaman tersebut semakin baik proses fotosintesisnya sehingga semakin baik pula pertumbuhannya (Omon, *et al.*, 20007 dan Tarakanita, *et al.*, 2019).

Suhu udara dan kelembaban berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dari komponen

iklim mikro, sehingga berkaitan dengan keadaan lingkungan tanaman (Widiningsih, 1985 dalam Noorhadi dan Sudadi, 2003). Suhu dan kelembaban dapat mempengaruhi proses metabolisme tanaman. Suhu rendah dan kelembaban tinggi dapat menurunkan produksi alkaloid (Tarakanita, *et al.*, 2019).

Selain perbedaan tempat tumbuh, faktor lain yang dapat menyebabkan proses metabolisme dari suatu metabolit sekunder berbeda adalah kerapatan/penutupan tajuk dan jenis tanah. Kerapatan/penutupan tajuk suatu tanaman akan mempengaruhi tinggi rendahnya intensitas cahaya, suhu dan kelembaban. Tajuk yang jarang menyebabkan intensitas cahaya yang masuk ke permukaan lahan menjadi lebih banyak, sehingga membuat suhu lebih tinggi dan kelembaban rendah (Tarakanita, *et al.*, 2019).

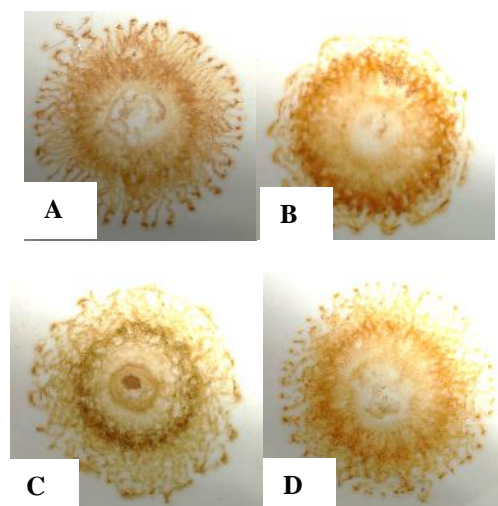
Jenis/klafisikasi tanah dapat mempengaruhi kualitas pertumbuhan tanaman. Tanah subur umumnya mempunyai tingkat nilai kesuburan yang tinggi, sehingga akan mempengaruhi pembentukan alkaloid yang terkandung dalam suatu tanaman (Tarakanita, *et al.*, 2019). Jenis/klasifikasi tanah daerah tempat tumbuh pada penelitian ini adalah latosol dan regosol. Tempat tumbuh kopi robusta yang berasal dari Menoreh dan Temanggung memiliki jenis tanah latosol dan kopi robusta yang berasal dari Merapi dan Turgo memiliki jenis tanah regosol. Jenis tanah yang berbeda menyebabkan senyawa alkaloid

yang berbeda pula. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh unsur hara dan tekstur tanah yang berbeda sesuai dengan jenis/klasifikasi tanah tempat tumbuh, sehingga dapat mempengaruhi biosintesis metabolit sekunder (Tarakanita, *et al.*, 2019).

1. Pembuatan Ekstrak

Pada penelitian ini, sampel yang berupa ekstrak kering di analisa secara kualitatif dan kuantitatif. Ekstrak kering diperoleh dengan cara mengekstraksi sejumlah bubuk kopi dengan akuadest, kemudian dipanaskan dan diaduk-aduk dengan *magnetic stirrer*. Filtrat hasil ekstraksi tersebut lalu ditambahkan sejumlah CaCO_3 kemudian dilakukan ekstraksi cair-cair menggunakan kloroform. Lapisan kloroform diambil dan pelarutnya diuapkan hingga terbentuk ekstrak kering. Ekstrak kering yang dihasilkan tersaji pada Gambar 1.

Penambahan CaCO_3 pada filtrat hasil ekstraksi dimaksudkan agar CaCO_3 tersebut dapat memutus ikatan kafein dengan senyawa lain, sehingga kafein berada dalam bentuk basa bebas. Kafein basa bebas tersebut kemudian akan terlarut pada kloroform (Misfadhila *et al.*, 2016). Kloroform merupakan pelarut yang tidak bercampur dengan pelarut filtrat, yaitu akuadest.



Gambar 1. Ekstrak kering biji kopi robusta (A) Merapi, (B) Turgo, (C) Menoreh, dan (D) Temanggung

Ekstrak kering yang dihasilkan kemudian dilakukan uji organoleptis dengan mengamati perbedaan warna dan bau. Hasil uji organoleptis menunjukkan

bahwa ekstrak kering yang berasal dari kopi robusta Merapi, Temanggung, dan Turgo memiliki warna kuning kecoklatan dengan aroma khas kopi. Sedangkan ekstrak kering yang berasal dari kopi robusta Menoreh memiliki warna coklat muda dengan aroma khas kopi. Namun aroma khas kopi yang dimiliki lebih *soft* jika dibandingkan dengan ekstrak kering yang berasal dari kopi robusta Merapi, Temanggung, dan

Turgo. Ekstrak kering yang dihasilkan kemudian ditimbang untuk dihitung rendemennya. Hasil perhitungan rendemen pada Tabel 2 diketahui sebesar 3,00-3,73%. Turgo merupakan tempat tumbuh yang mempunyai rendemen terbesar yaitu 3,73%, sedangkan Merapi adalah tempat tumbuh yang mempunyai rendemen terendah yaitu 3,03%. Hasil rendemen (%) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil rendemen ekstrak kering

No	Tempat Tumbuh	Rendemen (%)
1	Menoreh	3,16
2	Merapi	3,03
3	Temanggung	3,29
4	Turgo	3,73

2. Penentuan pH biji kopi

Hasil penentuan pH seduhan kopi dari keempat tempat tumbuh adalah 5,41 – 5,72. Seduhan kopi yang berasal dari Temanggung mempunyai nilai pH terendah, sedangkan seduhan kopi yang berasal dari Merapi menunjukkan nilai pH tertinggi. Pada penelitian ini, ketinggian tempat tumbuh tidak mempengaruhi pH seduhan biji kopi. pH kopi yang masih dapat dikonsumsi adalah lebih dari 4 (Ridwansyah, 2003).

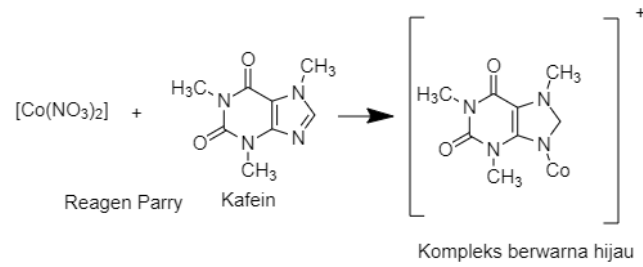
Nilai pH yang dimiliki kopi dapat terbentuk karena adanya senyawa asam yang terkandung didalam kopi, misalnya asam format, asam asetat, asam oksalat, asam sitrat, asam laktat, asam malat, dan asam quinat. Dimana senyawa asam tersebut termasuk ke dalam golongan asam karboksilat. Pada proses penyangraian kopi akan menyebabkan ikatan pengikat senyawa metabolit menjadi terbuka, misalnya ikatan glikosida. Pelepasan ikatan tersebut menyebabkan lepasnya asam menjadi bentuk bebas (Widyotomo *et al.*, 2009).

Proses penyangraian merupakan proses yang mempengaruhi perubahan asam-asam dalam biji kopi. Asam

format, asam oksalat, asam laktat, dan asam quinat berubah menjadi asam asetat, asam malat, asam sitrat, dan asam fosforat. Asam-asam tersebut yang nantinya bertanggung jawab pada cita rasa asam kopi (Widyotomo *et al.*, 2009). Nilai pH kopi yang berbeda dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, misalnya lokasi atau tempat tumbuh tanaman, suhu selama proses pemanggangan, jenis alat pemanggangan dan metode pemasakan (Aditya *et al.*, 2016).

3. Analisa kualitatif

Uji kualitatif kafein dilakukan dengan mengambil sejumlah air seduhan kopi yang kemudian direaksikan dengan reagen Parry dan ammonia encer. Hasil uji ini diketahui bahwa biji kopi dari keempat tempat tumbuh mengandung kafein. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil reaksi yang mengalami perubahan menjadi warna hijau. Perubahan warna hijau tersebut dikarenakan terjadinya reaksi antara ion kobalt (Co) yang bermuatan dua positif dengan gugus nitrogen yang ada pada kafein. Ion kobalt tersebut berasal dari reagen Parry (Maramis, 2013).



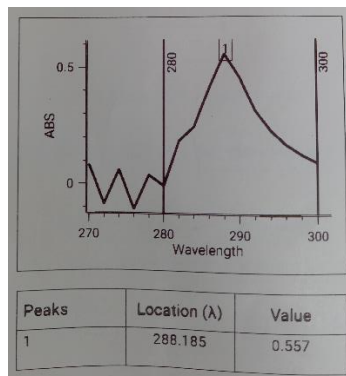
Gambar 2. Reaksi reagen Parry dengan Kafein

4. Analisa kuantitatif

a. Penentuan panjang gelombang

Uji kuantitatif diawali dengan penentuan panjang gelombang maksimum standar baku kafein. Larutan standar baku kafein discanning pada panjang gelombang 270 – 300 nm. Hasil pengukuran

scanning panjang gelombang maksimum ini diperoleh pada 288 nm dengan nilai absorbansi sebesar 0,557 sesuai yang tercantum pada Gambar 2.

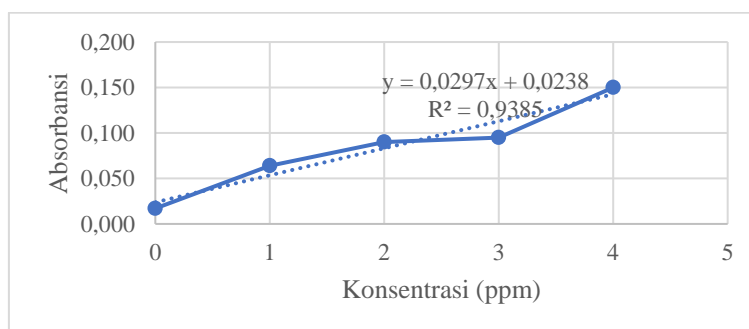


Gambar 3. Hasil scanning panjang gelombang maksimum

b. Penentuan kurva kalibrasi

Kurva kalibrasi dibuat dengan variasi kadar larutan standar baku kafein 0; 1; 2; 3 dan 4 ppm yang serapannya diukur pada panjang gelombang maksimum yaitu 288 nm dengan menggunakan akuadest sebagai blanko. Kurva tersebut kemudian

direfleksikan menjadi sebuah garis lurus, seperti pada Gambar 3 dibawah ini. Pada gambar tersebut dapat diketahui bahwa koefisien korelasi yaitu r adalah sebesar 0,9385 dengan persamaan regresi linier $y=0,0297x + 0,0238$.

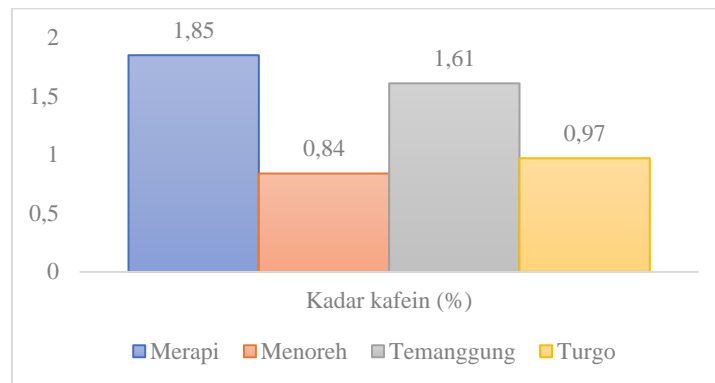


Gambar 4. Regresi linier kurva kalibrasi hubungan konsentrasi (ppm) standar baku kafein dengan absorbansi

c. Penentuan kadar kafein dalam sampel

Data aborbansi sampel kopi yang diperoleh kemudian dihitung dengan menggunakan persamaan

regresi linier, sehingga didapatkan kadar kafein dalam sampel. Hasil perhitungan kadar rata-rata kafein dalam masing-masing sampel tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram kadar kafein dalam sampel kopi

Kadar kafein di analisis statistik menggunakan SPSS. Untuk mengetahui apakah data yang dihasilkan mempunyai perbedaan yang bermakna atau tidak maka kadar kafein dianalisis statistik menggunakan uji *One Way ANOVA*. Syarat dari uji ini adalah data harus terdistribusi normal dan tidak ada perbedaan varians data. Uji *One Way ANOVA* digunakan untuk analisis lebih dari 2 kelompok. Untuk mengetahui distribusi data digunakan uji *Shapiro – Wilk* dan uji *homogeneity of variances* untuk mengetahui homogenitas data yang diuji.

Data kadar kafein di uji *Shapiro – Wilk* dan *homogeneity of variances* untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal dan homogeny. Dari hasil uji *Shapiro – Wilk* dan uji *homogeneity of variances* diperoleh nilai signifikansi > 0,05. Berarti data terdistribusi normal dan varians dalam kelompok sama. Data kadar kafein selanjutnya di uji *LSD One Way ANOVA*. Uji ini dapat dilakukan karena data kadar kafein telah memenuhi persyaratan, yaitu terdistribusi normal dan homogen. Hasil ringkasan analisis *LSD* adalah sebagai berikut

Tabel 3. Hasil analisis *LSD* kadar kafein dalam sampel kopi dari berbagai tempat tumbuh

Tempat tumbuh	% kadar kafein	Tempat tumbuh	% kadar kafein	Nilai signifikansi (p)
Menoreh	0,84	Merapi	1,85	0,000
Menoreh	0,84	Temanggung	1,61	0,002
Menoreh	0,84	Turgo	0,97	0,501
Merapi	1,85	Temanggung	1,61	0,202
Merapi	1,85	Turgo	0,97	0,001
Temanggung	1,61	Turgo	0,97	0,006

Dari Tabel 3 diatas dapat disimpulkan bahwa tempat tumbuh Menoreh-Merapi, Menoreh-Temanggung, Merapi-Turgo, dan Temanggung-Turgo terdapat

perbedaan yang signifikan atau dengan kata lain kadar kafein sampel kopi dari Menoreh-Merapi, Menoreh-Temanggung, Merapi-Turgo, dan Temanggung-Turgo terdapat

perbedaan yang nyata. Perbedaan tersebut salah satunya dapat terjadi karena faktor tempat tumbuh yang berbeda, dimana tiap tempat tumbuh tersebut memiliki ketinggian yang berbeda-beda. Menurut Herlina *et al.*, (2017), Evans (2002) dan Tarakanita, *et al.* (2019) menyatakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan suatu tumbuhan (termasuk metabolit sekunder) sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti ketinggian tempat tumbuh, intensitas cahaya, kerapatan/penutupan tajuk, suhu, kelembaban, dan jenis tanah.

Kadar kafein pada *green bean* kopi robusta dan kopi arabika dari berbagai macam tempat tumbuh telah diteliti oleh Babova *et al.*, (2016). Penelitian tersebut menyatakan bahwa perbedaan tempat tumbuh dapat mempengaruhi kadar kandungan senyawa kimia dalam biji kopi, misalnya kafein dan asam klorogenat. Menurut Burdan (2015), tempat tumbuh dan varietas yang berbeda dapat menjadi faktor yang mempengaruhi kandungan kafein dalam biji kopi. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Tolessa, *et al.*, (2017) dan Worku, *et al.*, (2018) melaporkan bahwa kadar kafein dalam kopi sangat dipengaruhi oleh ketinggian tempat tumbuh.

Ketinggian tempat tumbuh tanaman kopi dapat mempengaruhi curah hujan dan suhu udara (Ping, *et al.*, 2013 dan Saeed, *et al.*, 2014). Tempat tumbuh yang semakin tinggi dapat menurunkan suhu udara, meningkatkan curah hujan dan kondisi tanah menjadi lebih subur (Sari, *et al.*, 2013 dan Van Beusekom, *et al.*, 2015). Dengan adanya perubahan suhu dan curah hujan akan mempengaruhi proses dekomposisi bahan organik dan komposisi kimia yang terkandung di dalam tanah. Selain itu, juga akan mempengaruhi proses pematangan buah (Somporn, *et al.*, 2012).

Terdapat 2 jenis/klasifikasi tanah tempat tumbuh pada penelitian ini, yaitu latosol dan regosol. Perbedaan jenis tanah dapat menyebabkan

perbedaan kadar senyawa alkaloid. Hal tersebut bisa dipengaruhi karena unsur hara/unsur kimia dan tekstur tanah yang berbeda (Tarakanita, *et al.*, 2019).

Unsur kimia di dalam tanah yang dapat mempengaruhi kadar kafein biji kopi adalah unsur K. Unsur K berperan penting dalam reproduksi tanaman kopi, terutama terhadap ukuran dan hasil biji kopi (Clemente, *et al.*, 2013). Selain itu, juga dapat mempengaruhi kualitas cita rasa kopi dengan aktivasi enzim polifenol oksidase dan menentukan kadar kafein dan fenol yang terkandung dalam biji kopi (Clemente, *et al.*, 2013 dan Clemente, *et al.*, 2015).

Dari Tabel 3 dapat pula disimpulkan bahwa tempat tumbuh Menoreh-Turgo dan Merapi-Temanggung tidak terdapat perbedaan yang signifikan atau dengan kata lain kadar kafein sampel kopi yang antar dari Menoreh-Turgo dan Merapi-Temanggung tidak terdapat perbedaan nyata. Hal tersebut dapat terjadi karena kadar kafein tidak hanya dipengaruhi oleh tempat tumbuh, tetapi juga proses pengolahan biji kopi. Perbedaan proses pengolahan biji kopi dapat mempengaruhi kandungan kafein, karena dapat memicu reaksi kompleks pada kopi dan kadar air yang hilang dalam bahan dapat berpengaruh pada kadar atau presentase kandungan kafein (Zhang *et al.*, 2013).

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan tempat tumbuh dengan perbedaan ketinggian dapat mempengaruhi perbedaan kadar kafein yang terkandung di dalam biji kopi robusta.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada STIKes Akbidyo yang telah mendukung dan memfasilitasi peneliti dalam melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adiyta, I. W., Nocianitri, K. A., & Yusasrini, N. L. A. (2016). Kajian Kandungan

- Kafein Kopi Bubuk, Nilai pH, dan Karakteristik Aroma dan Rasa Seduhan Kopi Jantan (*Pea berry coffee*) dan Betina (*Flat beans coffee*) Jenis Arabika dan Robusta, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 5(1), 1-12
- Anonimus. (2011). *Jenis-jenis Kopi*. Tersedia online: <http://kopiblackborneo.com/jenis-jenis-kopi/s>. diakses Tanggal 20 Juli 2021. Denpasar
- Babova, O., Occhipinti, A. & Maffei, M. E. (2016). Chemical Partitioning an Antioxidant Capacity of Green Coffee (*Coffea arabica* and *Coffea canephora*) of Different Geopraohical Origin. *Phytochemistry*. 123 : 33-39
- Burdan, F. (2015). Content of caffeine in coffee and in nutritional and medical products. *Phytochemistry*. 31: 1271-1272
- Burnham, T.A. (2001). *Drug Fact and Comparison*. St Louis: A Wolters Kluwers Company, USA
- Costa, A.S., Alves, R.C., Vinha, A.F., Barreira, S.V., Nunes, M.A., Cunha, L.M., & Oliveira, M.B.P.P. (2014). Optimization of antioxidants extraction from coffee silverskin, a roasting by-product, having in view a sustainable process. *Ind. Crops Prod.* 53: 350–357
- 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
- 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
- Evans W.C. (2002). Production of Crude Drugs in : Pharmacognosy, 15th ed. *Elsevier Science Limited*. Part 3 (9): 61-66
- Furusawa, M., Narita, Y., Iwai, K., Fukunaga, T., & Nakagiri, O. (2011). Inhibitory effect of a hot water extract of coffee “silverskin” on hyaluronidase. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 75 : 1205–1207
- Herlina., SA., Aziz, Kurniawati, & Faridah, D. N. (2017). Changes of Thymoquinone, Thymol, and Malondialdehyde Content of Black Cumin (*Nigella sativa* L.) in Response to Indonesia Tropical Altitude Variation. *Hayati Journal of Biosciences*. 24: 156-161
- Hwang, J.H., Koh, E.J., Lee, Y.J., Chio, J., Song, J.H., Seo, Y.J., & Lee, B.Y. (2016). Anti-inflammatory effect of caffeine by regulating NF- κ B activation in murine macrophage. *FASEB J.* 30: 256.
- 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): 16-21
- Maramis, R. K. (2013). Analisis Kafein dalam Kopi Bubuk di Kota Manado menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Pharmacon*. 2(4): 122-128
- Misfadhila, S., Zulharmita, & Siska, D. H. (2016). Pembuatan Kafein Salisilat Secara Semisintetis dari bubuk Kopi Olahan Tradisional Kerinci. *Jurnal Farmasi Higea*, 8(2): 175-188
- Noorhadi & Sudadi. (2003). Kajian pemberian Air dan Mulsa Terhadap Iklim Mikro Pada Tanama Cabai di Tanah Entisol. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 4(1) : 41-49
- Ping, C., Gary, J., Michaelson, Cynthia, A., Stiles, & González, G. (2013). Soil Characteristics, Carbon Stores, and Nutrient Distribution in Eight Forest Types Along an Elevation Gradient, Eastern Puerto Rico. *Ecological Bulletins*, 54, 67–86.
- Putri, J.M.A., Nocianitri, K.A. & Putra, N.K. (2017). Pengaruh Penggunaan Getah Pepaya (*Carica papaya* L.) pada Proses Dekafeinasi Terhadap Penurunan Kadar Kafein Kopi Robusta. *Jurnal Media Ilmiah Teknologi Pangan*. 4 (2): 138-147
- Ridwansyah. (2003). Pengolahan Kopi. Departemen Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan
- 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
- Rodrigues, F., Antónia Nunes, M., Alves, R., & Oliveira, M. (2017). *Applications of recovered bioactive compounds in*

- cosmetics and other products*. In Handbook of Coffee Processing by-Products, 1st ed. Galanakis, C.M., Ed.; Academic Press: London, UK, 195–220
- Ruth, E.V.S. (2010). *Artikel Ilmu Bahan Makanan Bahan Penyegar Kopi*. Universitas Diponegoro, Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran
- Saeed, S., Barozai, M.Y.K., Ahmad, A. & Shah, S.H. (2014). Impact of Altitude on Soil Physical and Chemical Properties in Sra Ghurgai (Takatu Mountain Range) Quetta, Balochistan. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 5(3), 730–735
- Sari, N.P., Santoso, T.I., & Mawardi, S. (2013). Sebaran Tingkat Kesuburan Tanah pada Perkebunan Rakyat Kopi Arabika di Dataran Tinggi Ijen-Raung Menurut Ketinggian Tempat dan Tanaman Penaung. *Pelita Perkebunan*, 29(2), 93–107
- Sholehah, C. W. M. (2019). Analisa Kadar Kafein Pada Kopi Jenis Robusta Dengan Menggunakan Spektrofotometri Ultraviolet. *Skripsi*. Institut Kesehatan Helvetia. Medan
- Somporn, C., Kamtuo, A., Theerakulpisut, P., & Siriamornpun, S. (2012). Effect of Shading on Yield, Sugar Content, Phenolic Acids and Antioxidant Property of Coffee Beans (*Coffea arabica* L. cv. Catimor) Harvested from North-Eastern Thailand. *J. Sci. Food Agric.*, 92(9), 1956–1963
- Suwiyarsa, I. N., Nuryanti, S., & Hamzah, B. (2018). Analisis kadar Kafein Dalam Kopi Bubuk Lokal yang Beredar di Kota Palu. *J. Akademika Kim.*, 7 (4): 189-192
- Tarakanita, D. N. S., Satriadi, T. & Jauhari, A. (2019). Potensi Keberadaan Fitokimia Kamalaka (*Phyllanthus emblica*) Berdasarkan Perbedaan Ketinggian Tempat Tumbuh, *Jurnal Sylvia Scientiae*. 2 (4): 645-654
- Tolessa, K., D'heer, J., Duchateau, L. & Boeckx, P. (2017). Influence of Growing Altitude, Shade and Harvest Period on Quality and Biochemical Composition of Ethiopian Specialty Coffee, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97 (9) : 2849–2857.
- Weinberg, B.A. & Bonnie, K.B. (2010). *The Miracle of Caffeine: Manfaat Tak Terduga Kafein Berdasarkan Penelitian Paling Mutakhir*. Bandung, Qanita
- Widyotomo, Sukrisno, S. Mulanto, H. K. Purwadaria, & A. M. Syarif. (2009). Karakteristik Proses Dekafeinasi Kopi Robusta dan Reaktor Kolom Tunggal Dengan pelarut Etil Asetat, tersedia online <http://www.isjd.lipi.go.id>, diakses pada tanggal 4 Juli 2021
- Van Beusekom, A.E., González, G., & Rivera, M.M. (2015). Short-term Precipitation and Temperature Trends Along an Elevation Gradient in Northeastern Puerto Rico. *Earth Interactions*, 19(3), 1–3
- Worku, M., de Meulenaer, B., Duchateau, L., & P. Boeckx, P., (2018), Effect of altitude on biochemical composition and quality of green Arabica coffee beans can be affected by shade and postharvest processing method, *Food Research International*, 105, 278–285
- Zhang, X., W. Li, B. Yin, P. Chen, K. Declan, X. Wang, K. Zheng & Y. Du. (2013). Improvement of Near Infrared Spectroscopic (NIRS) Analysis of Caffeine in Roasted Arabica Coffee by Variable Selection Method of Stability Competitive Adaptive Reweighted Sampling (SCARS). *Journal Elsevier Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. 114: 350–356