

## Pengaruh Ketinggian Lokasi Penanaman Terhadap Sifat Kimia dan Sensori Citarasa Kopi Robusta (*Coffea canephora* L)

**Justisia Iriani Dewanti**  
Bank DKI

**Enny Purwati Nurlaili**  
Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian

**Diah Kartikawati**  
Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

Korespondensi Penulis: [justisia.iriani@gmail.com](mailto:justisia.iriani@gmail.com)

**Abstract.** *The chemical characteristics and sensory attributes of Robusta coffee are influenced by the environment of the coffee plant grows, one of the influencing factors is the altitude plantation locations. The aim of the research was to determine the effect of the land altitude of plantation location on the physicalchemical properties and sensory taste of Robusta coffee. This research used a Completely Randomized Design (CRD) with four (4) treatments based on altitude of the Robusta coffee plantation were: 650; 750; 379 and 545 above sea level. The parameters observed in this study were water content, ash content, pH value, caffeine content, and sensory characteristics (fragrance, flavor, after taste, colour and overall). Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA). The ANOVA result shows the Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Data was processed using the SPSS version 26 program. The results of the research show that altitude of plantation has a significant effect on the pH value, water content, caffeine content and are not significantly different. from the ash content. The caffeine content shows real differences between on altitude of planting, the highest caffeine content is shown in Robusta coffee grown at an altitude of 650 m above sea level at 2.49% and the lowest in Robusta coffee planted at an altitude of 545 m above sea level, at 1,77%. The robusta coffee taste sensory test showed that Robusta coffee grown at an altitude of 650 m above sea level was the most delicious coffee.*

**Keywords:** *Robusta coffee, land altitude, chemical properties, sensory taste.*

**Abstrak.** Karakteristik sifat kimia dan atribut sensori kopi Robusta dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh tanaman kopi, salah satu faktor yang berpengaruh adalah ketinggian tempat tanam. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh ketinggian lokasi penanaman terhadap sifat fisik, kimia serta sensori cita rasa. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat (4) perlakuan berdasarkan ketinggian lokasi penanaman kopi Robusta : Ketinggian lokasi penanaman 650; 750; 379; dan 545 m dpl. Parameter yang diamati pada penelitian ini antar lain pH, kadar air, kadar abu, kadar kafein dan karakter sensori (aroma, rasa, *after taste*, warna, dan keseluruhan). Data dianalisis menggunakan Analysis of Varians (ANOVA), jika menunjukkan perbedaan yang signifikan, dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Data diolah menggunakan program SPSS versi 26. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketinggian tempat berpengaruh nyata terhadap nilai pH, kadar air, dan kadar kafein, akan tetapi tidak berbeda terhadap kadar abu. Kadar kafein tertinggi ditunjukkan kopi Robusta yang ditanam pada ketinggian tempat 650 m dpl sebesar 2,49 % dan terendah pada kopi Robusta yang ditanam pada ketinggian tempat 545 m dpl, sebesar 1,77 %. Uji sensori cita rasa kopi robusta menunjukkan kopi Robusta yang ditanam pada ketinggian 650 m dpl menjadi kopi yang paling enak.

**Kata Kunci :** kopi Robusta, ketinggian tempat, sifat kimia, cita rasa sensori.

### PENDAHULUAN

Peningkatan mutu kopi dapat berupa mutu fisik dan juga mutu kimiawi yang dapat mempengaruhi kualitas seduhan terutama aroma dan cita rasa dari produk akhirnya berupa minuman. Faktor yang mempengaruhi mutu dan cita rasa minuman kopi dimulai sejak kopi belum dipanen. Sebelum pemanenan, mutu dan cita rasa kopi dipengaruhi oleh berbagai hal

seperti varietas (Arabika, Robusta, Liberika, dan Ekselsa), iklim (musim kemarau/hujan yang lebih panjang), kecukupan nutrisi/unsur hara dan juga perlakuan-perlakuan selama pembentukan buah dari bunga. Selain itu juga pada saat proses pemanenan dan pengolahan memberikan pengaruh terhadap mutu dan citarasa dari kopi pada saat disajikan dalam bentuk minuman (Iflah dan Rokhmah, 2019).

Faktor lingkungan yang berupa kondisi lahan dan iklim juga berpengaruh terhadap pertumbuhan, produksi, mutu, dan cita rasa kopi. Kondisi lahan yang berpengaruh terhadap mutu dan cita rasa kopi adalah ketinggian tempat dan tanah. Sedangkan faktor iklim yaitu curah hujan, radiasi matahari, suhu udara, dan kelembaban udara (Supriadi *et al.*, 2016). Silva, *et al.*, 2015) juga menyatakan bahwa faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap cita rasa kopi antara lain ketinggian tempat. Perbedaan tempat tumbuh dapat mempengaruhi kandungan kafein dalam kopi (Burdan, 2015).

Kopi Robusta merupakan produk pertanian yang mengandalkan aspek mutu dan cita rasa sehingga sasaran akhir budidaya kopi Robusta adalah produk biji yang berkualitas untuk menghasilkan kopi seduh yang disukai oleh konsumen (Salamah, 2019). Kopi Robusta dapat tumbuh baik pada ketinggian tempat (*elevasi*) 300-700 meter dari permukaan laut (m dpl) dengan suhu udara harian 24-30°C dan curah hujan rata-rata 1.500-3.000 mm/tahun. Elevasi optimal yang dianjurkan untuk penanaman kopi Robusta adalah 500-700 m dpl apabila dikaitkan dengan mutu cita rasa (Towaha, *et al.*, 2014).

Ketinggian tempat juga berkaitan dengan kandungan oksigen. Semakin tinggi letak suatu wilayah maka akan semakin rendah kandungan oksigen. Kandungan oksigen yang semakin rendah menyebabkan buah kopi menjadi lebih lambat masak. Hal ini memicu pembentukan biji kopi dengan karakter aroma dan citarasa lebih baik (Sridevi dan Giridhar, 2014). Umumnya, semakin tinggi daerah penanamannya, kopi tumbuh lebih lambat dan menghasilkan buah kopi yang lebih padat dan lebih beraroma (Towaha, *et al.*, 2014).

Ketinggian tempat tumbuh menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, sehingga diduga perbedaan ketinggian tempat tumbuh akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Putri *et al.*, 2022). Ketinggian tempat tumbuh berpengaruh terhadap intensitas cahaya, suhu dan kelembaban lingkungan tumbuh tanaman, sehingga akan berpengaruh pada proses metabolisme tanaman dan mempengaruhi senyawa yang dihasilkan dari proses metabolisme tanaman (Tarakanita, *et al.*, 2019). Kondisi lingkungan tumbuh kopi di setiap daerah yang berbeda menghasilkan mutu dan cita rasa yang berbeda antara satu dengan lainnya walaupun dengan spesies yang sama (Virhananda *et al.*, 2022)

Cara yang paling tepat untuk menghasilkan mutu dan cita rasa kopi yang berkualitas adalah dengan cara menanam kopi pada ketinggian tempat (elevasi) yang sesuai. Pertumbuhan tanaman semakin lambat atau kerdil seiring naiknya ketinggian tempat. Beberapa penelitian telah membuktikan pengaruh ketinggian tempat terhadap mutu fisik dan cita rasa kopi (Silva, *et al.*, 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh elevasi lokasi penanaman terhadap karakteristik sifat kimia (kadar air, kadar abu, pH, sari kopi, kandungan kafein) dan daya terima cita rasa sensoris (aroma, rasa, *after taste*, warna, dan keseluruhan) kopi Robusta.

## **METODE PENELITIAN**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji/beras kopi (*green bean*) kopi Robusta didapatkan dari empat (4) daerah sentra produksi kopi Robusta di Jawa Tengah berdasarkan ketinggian tempat penanaman (650; 750; 379; dan 545 m dpl). Bahan untuk analisis yaitu aquades, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, MgO, kloroform (CHCl<sub>3</sub>), KOH, kertas saring. Sedangkan alat yang digunakan antara lain terdiri : mesin sangrai (*roaster*), mesin penggiling (*grinder*), *desikator*, *rotary evaporator*, *desikator*, pH meter, *Color Rider*, penangas air, oven, corong pemisah, gelas ukur 100 ml, timbangan analitik, erlenmeyer 100 ml, pipet gondok 50 ml, tabung reaksi, labu ukur 100 dan 500 ml, cawan perselin.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan September 2023. Uji sifat kimia dilakukan di Laboratorium Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang, uji kadar kafein dilakukan di Laboratorium Chem-Mix Pratama, Bantul Yogyakarta. Uji sensoris dilakukan di Laboratorium Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang, Balai Penyuluhan Pertanian Bergas, Kabupaten Semarang dan Instalasi Balai Standarisasi Instrumen Pertanian Tegalepek Ungaran.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Analisis sensori melibatkan 20 orang panelis. Data yang diperoleh dari analisis akan diuji menggunakan (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%. Jika terdapat perbedaan antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji (DMRT). Data diolah menggunakan program SPSS versi 26. Adapun perlakuan sebagai berikut : (1) Ketinggian tempat penanaman 650 m dpl (K1); (2) Ketinggian tempat 750 m dpl (K2); (3) Ketinggian tempat 379 m dpl (K3); dan (4) Ketinggian tempat 545 m dpl (K4).

Variabel yang diamati pada penelitian antarai lain karakteristik sifat kimia kopi bubuk (nilai pH, kadar Air, kadar abu, dan kadar kafein) dan sensori citarasa (aroma/*fragrance*, rasa/*flavor*, warna, sisa rasa/*aftertaste*, dan nilai keseluruhan).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Kimia Kopi Berdasar Ketinggian Tempat Penanaman

#### pH

Hasil pengukuran sifat kimia kopi Robusta berdasarkan ketinggian tempat penanaman ditampilkan pada Tabel 1. pH kopi Robusta dari berbagai ketinggian lokasi penanaman menunjukkan kisaran nilai 5 – 5,20. Hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata antar lokasi penanaman. Nilai pH terendah kopi Robusta asal ketinggian tempat penanaman 379 m dpl (5,00) tetapi tidak berbeda dengan kopi Robusta asal ketinggian 545 m dpl (5,1). Sedangkan pH tertinggi ditunjukkan kopi Robusta dari ketinggian 650 m dpl (5,20) tetapi tidak berbeda dengan kopi Robusta asal ketinggian 750 dan 545 m dpl.

Keasaman atau pH adalah salah satu faktor yang mempengaruhi cita rasa kopi. Nilai pH yang terdapat pada kopi terbentuk dari kandungan asam yang ada dalam kopi. Asam karboksilat pada biji kopi antara lain asam format, asam asetat, asam oksalat, asam sitrat, asam laktat, asam malat, dan asam kuinat. Pada proses penyangraian asam-asam tersebut berubah menjadi asam asetat, asam malat, asam sitrat, dan asam fosporat, yang berperan dalam pembentukan citarasa asam pada kopi (Widyotomo *et al.*, 2009).

Tabel 1. Hasil Pengukuran Sifat Kimia Kopi Robusta Berdasar Ketinggian Tempat Penanaman

Perlakuan Ketinggian Penanaman	Variabel			
	pH	Kadar air	Kadar abu	Kadar Kafein
650 m dpl (K1)	5,20 <sup>a</sup>	2,83 <sup>b</sup>	3,85 <sup>a</sup>	2,49 <sup>a</sup>
750 m dpl (K2)	5,17 <sup>a</sup>	2,73 <sup>b</sup>	3,84 <sup>a</sup>	2,04 <sup>b</sup>
379 m dpl (K3)	5,00 <sup>a</sup>	2,74 <sup>b</sup>	3,87 <sup>a</sup>	1,85 <sup>c</sup>
545 m dpl (K4)	5,10 <sup>a</sup>	3,72 <sup>a</sup>	4,06 <sup>a</sup>	1,77 <sup>d</sup>
Keterangan	:	Angka dengan superskrip yang berbeda pada koloms yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan pada taraf 95% uji DMRT		

Nilai pH kopi yang berbeda dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, misalnya lokasi atau tempat tumbuh tanaman, suhu selama proses penyangraian, jenis alat penyangraian dan metode pemasakan (Aditya *et al.*, 2016). pH kopi berhubungan erat dengan keasaman. pH seduhan kopi berasal dari berbagai asam seperti asam alifatik, klorogenat, alisiklik, asam karboksilat (asam malat, asam sitrat, dan asam asetat) serta asam fenolat. Rasa asam pada kopi mempunyai

pengaruh signifikan pada kualitas sensoris seduhan kopi. Wang (2012) menyatakan bahwa keasaman kopi merupakan salah satu atribut yang berhubungan dengan kualitas kopi. Menurut Aditya *et al.*, (2016) kopi yang layak dikonsumsi memiliki nilai pH lebih dari 4, sehingga kopi bubuk dari keempat lokasi berdasarkan ketinggian tempat pada penelitian ini menghasilkan kopi yang kualitasnya masih layak untuk dikonsumsi karena memiliki pH lebih dari 4.

### **Kadar air**

Hasil pengukuran kadar air disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kadar air kopi Robusta dari empat (4) lokasi penanaman menunjukkan perbedaan nyata. Kadar air tertinggi (3,72%) ditunjukkan kopi Robusta asal ketinggian tempat penanaman 545 m dpl dan berbeda nyata dengan kopi asal ketinggian 750, 379, dan 650 m dpl masing-masing sebesar 2,73; 2,74 dan 2,83. Kopi Robusta dari empat (4) lokasi penanaman telah memenuhi persyaratan mutu sesuai batas standar SNI 01-3542-2004 (BSN, 2004), lebih rendah dibandingkan dengan kadar air yang dipersyaratkan, yaitu sebesar maksimal 7%.

Semakin rendah kadar air kopi akan berpengaruh terhadap mutu kopi, terutama pada aspek daya simpan dan menekan kontaminasi mikroorganisme. Sesuai dengan pendapat Pastiniasih, (2012) yang menyatakan bahwa kopi bubuk yang memiliki nilai kadar air yang rendah dapat meningkatkan ketahanan terhadap kerusakan. Sedangkan Tarigan *et al.*, (2021), menyebutkan bahwa semakin rendah kadar air, maka daya tahan kopi semakin meningkat karena berkurangnya mikroorganisme yang dapat tumbuh didalamnya.

### **Kadar Abu**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kadar abu kopi bubuk dari empat (4) lokasi berdasarkan ketinggian tempat penanaman tidak berbeda nyata. Kadar abu tertinggi ditunjukkan kopi Robusta asal ketinggian tempat penanaman 545 m dpl, yaitu sebesar 4,06 dan terendah kopi Robusta asal ketinggian 379 m dpl (3,84). Namun demikian kadar abu sampel kopi dari empat (4) lokasi yang berbeda ketinggian telah memenuhi persyaratan mutu sesuai dengan batas standar SNI 01-3542-2004 (BSN, 2004) yang menyatakan bahwa kadar abu maksimal pada kopi bubuk yaitu 5%.

Kadar abu sangat berkaitan dengan kandungan mineral yang terdapat dalam bahan, dimana biji kopi masing-masing daerah akan mengandung kadar mineral yang berbeda-beda. Kadar abu kopi akan semakin tinggi apabila mutu kopinya baik, bersih dan kadar mineralnya tinggi. Hal ini diperkuat oleh penelitian Wahyuni *et al.*, (2008) yang menyatakan bahwa perbedaan daerah asal bahan baku dan faktor lingkungan merupakan faktor eksternal yang mempengaruhi kadar abu kopi. Sementara Towaha, *et al.* (2016) menyatakan bahwa perbedaan kadar abu pada kopi disebabkan oleh mutu kopi.

Secara kimiawi, kopi bubuk terdiri atas senyawa organik dan anorganik. Abu adalah residu kopi bubuk berupa padatan anorganik anhidrit (bebas air) setelah senyawa organiknya dibakar secara sempurna. Penyusun utama abu adalah mineral dari dalam tanah yang diserap oleh akar dalam bentuk ionik bersama air, dan di distribusikan keseluruh bagian tanaman untuk pertumbuhan. Termasuk terakumulasi dalam biji kopi. Pengukuran kadar abu pada kopi bubuk bertujuan untuk mengetahui kemurnian kopi bubuk, kadar mineral bermanfaat, kadar cemaran logam berat dan kontaminasi bahan anorganik selama proses produksi.

### **Kadar Kafein**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kadar kafein kopi bubuk berbeda nyata antar ketinggian lokasi penanaman. Kadar kafein tertinggi diperoleh kopi Robusta asal ketinggian 650 m dpl (K1) sebesar 2,49 %, disusul kemudian kopi Robusta dari ketinggian 750 m dpl (K2), sebesar 2,04 %, selanjutnya kopi Robusta dari ketinggian 379 m dpl (K3), sebesar 1,85%, dan kandungan kafein kopi Robusta terendah dari ketinggian 545 m dpl (K4), sebesar 1,77 %.

Dari hasil pengujian tersebut, kopi Robusta asal ketinggian lokasi penanaman 650 dan 750 m dpl memiliki kandungan kafein tergolong tinggi, melebihi persyaratan mutu standar SNI 01-3542-2004 (BSN, 2004), yang menetapkan batas kadar kafein yaitu sebesar 0,9 – 2 %. Sedangkan kopi Robusta asal ketinggian lokasi penanaman 379 dan 545 m dpl sudah memenuhi standar SNI.

Faktor lingkungan yang berupa kondisi lahan dan iklim sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan, produksi, mutu, dan citarasa kopi. Kondisi lahan yang berpengaruh terhadap mutu dan cita rasa kopi adalah ketinggian tempat dan kesuburan tanah. Sedangkan faktor iklim yaitu curah hujan, radiasi matahari, suhu udara, dan kelembaban udara (Supriadi *et al.*, 2012). Silva, *et al* (2015) juga menyatakan bahwa faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap citarasa kopi antara lain ketinggian tempat.

Ketinggian tempat 650 meter dpl dan 750 meter dpl diduga menjadi salah satu faktor penyebab tingginya kadar kafein. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Babova *et al.*, (2016), yang 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. Namun demikian kadar kafein yang terlalu tinggi tentunya berbahaya bagi kesehatan sehingga diperlukan upaya khusus untuk menurunkannya sehingga batas ambang yang dipersyaratkan.

Hasil penelitian Virhananda *et al.*, (2022) pada kopi Robusta di Lampung menunjukkan bahwa lokasi penanaman akan mempengaruhi kandungan kafein biji kopi yang dihasilkan, pada lokasi penanaman yang lebih tinggi akan menghasilkan kandungan kafein tertinggi.

Mutu bubuk kopi ditentukan berdasarkan sifat fisik dan kandungan kimianya (Edowai dan Tahoba, 2018). Kopi memiliki senyawa kimia seperti kafein dan asam klorogenat. Kandungan senyawa kimia dalam kopi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti tingkat kematangan, tempat tanam, penanganan pasca panen dan pengolahannya. Menurut (Sridevi dan Giridhar, 2013) kopi yang tumbuh pada elevasi lebih tinggi mempunyai komponen senyawa kimia lebih banyak dibanding kopi yang tumbuh pada elevasi lebih rendah. Menurut (Gaibor *et al.*, 2019) kandungan kafein pada kopi robusta *roast* sebesar 1.7-4.0%.

### **Uji Sensori Kopi Robusta Berdasarkan Ketinggian Tempat Penanaman**

#### **Atribut aroma (*fragrance*) dan rasa (*Flavor*)**

Pengujian terhadap karakteristik cita rasa kopi Robusta dari empat (4) lokasi berdasarkan elevasi penanaman dilakukan melalui uji sensori seduhan. Metode yang digunakan yaitu menggunakan metode skoring yang meliputi 5 atribut yaitu: aroma, rasa, warna, aftertaste dan keseluruhan berdasar tingkat kesukaan panelis terhadap produk dengan nilai skoring : Sangat Tidak Suka (1); Tidak Suka (2); Agak Tidak Suka (3); Netral (4); Agak Suka (5); Suka (6); dan Sangat Suka (7).

Karakter aroma kopi secara umum menunjukkan cita rasa kopi sebenarnya, merupakan aspek yang berpengaruh terhadap karakter dari kopi. Nilai rata-rata hasil analisis terhadap atribut aroma dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 1. Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan ketinggian lokasi penanaman memberikan pengaruh nyata terhadap atribut aroma. Kopi Robusta asal elevasi 750 m dpl (K2) mendapatkan skor penilaian terendah (3,45), sedangkan skor penilaian tertinggi didapatkan kopi Robusta dari elevasi 650 m dpl (K1) sebesar 5,75 tetapi secara statistik tidak berbeda nyata dengan kopi Robusta asal ketinggian 545 m dpl (K4) dan kopi Robusta asal ketinggian 379 m dpl (K3) yang masing-masing mendapatkan skor penilaian 5,55 dan 5,10. Dari kriteria penilaian terhadap atribut aroma, kopi Robusta asal ketinggian 750 m dpl (K2) agak tidak disukai oleh panelis, sedangkan kopi Robusta dari ketiga ketinggian lainnya mendapat penilaian agak suka sampai dengan suka.

Aroma kopi yang diseduh muncul akibat menguapnya senyawa volatil yang dimiliki oleh kopi bubuk pada saat kopi bubuk diseduh sehingga tertangkap oleh indera penciuman manusia. Biji kopi secara alami mengandung berbagai jenis senyawa volatile seperti aldehida, furfural, keton, alkohol, ester, asam format, dan asam asetat yang mempunyai sifat mudah menguap

(Mulato, 2002). Terbentuknya aroma yang khas pada kopi disebabkan oleh kafeol dan senyawa-senyawa komponen pembentuk aroma kopi lainnya.

Tabel 2. Uji Sensori Pada Atribut Aroma (*Fragrance*) dan Rasa (*Flavor*) Kopi Robusta Dari Berbagai Ketinggian Lokasi Penanaman

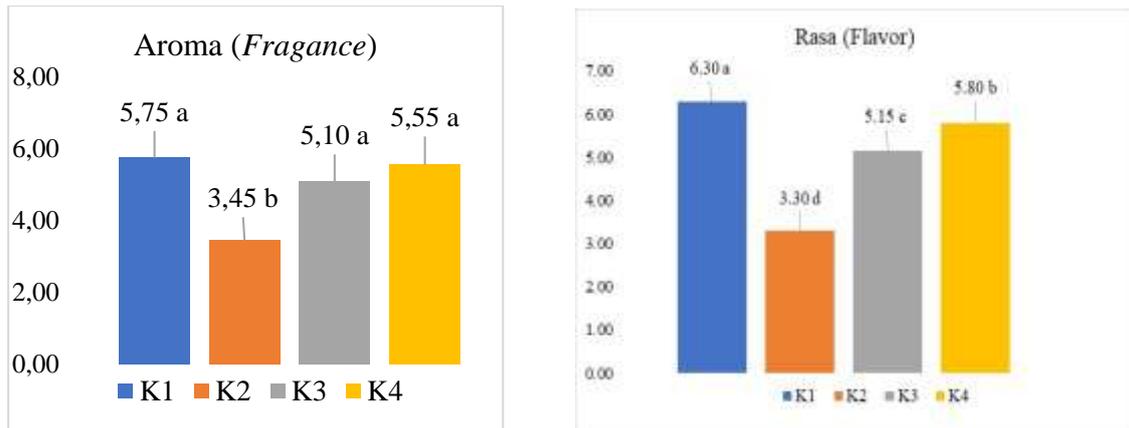
Perlakuan Ketinggian Penanaman	Parameter / atribut		Std Deviasi
	Aroma/ <i>Fragrance</i>	Rasa/ <i>Flavor</i>	
650 m dpl (K1)	5,75 <sup>a</sup>	6,30 <sup>a</sup>	0,63
750 m dpl (K2)	3,45 <sup>b</sup>	3,30 <sup>d</sup>	1,39
379 m dpl (K3)	5,10 <sup>a</sup>	5,15 <sup>c</sup>	1,48
545 m dpl (K4)	5,55 <sup>a</sup>	5,80 <sup>b</sup>	0,88

Keterangan : Angka dengan superskrip yang berbeda pada koloms yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan pada taraf 95% uji DMRT

Faktor lain selain kandungan senyawa volatil, yang juga mempengaruhi aroma khas kopi adalah tempat penanaman yang ideal, yaitu tanah yang subur, suhu udara yang tepat dan kualitas penyinaran yang baik. Aroma yang dihasilkan kopi akan berbeda pada setiap daerah penghasil kopi.

Ketinggian lingkungan tumbuh akan mempengaruhi kandungan etanol dan aseton dimana kedua senyawa tersebut yang berkontribusi terhadap aroma buah/*fruity* seperti coklat, apel, dan lemon (Bertrand *et al.*, 2006). Selain itu, ketinggian lingkungan tumbuh juga mempengaruhi kandungan lemak dari biji kopi, dimana kandungan lemak tinggi dapat meningkatkan skor *body* atau kekentalan dari kopi disamping dari meningkatkan *milky* (rasa lemak) yang berpengaruh terhadap kenikmatan kopi ketika dikonsumsi.

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan ketinggian tempat penanaman kopi robusta memberikan pengaruh nyata terhadap atribut rasa. Kopi Robusta asal ketinggian 750 m dpl (K2) mendapat skor penilaian rasa terendah (3,30) berbeda nyata dengan kopi Robusta asal ketinggian 379 m dpl (K3) yang mendapat skor 5,15 dan kopi Robusta asal ketinggian 545 m dpl (K4) dengan nilai skor 5,80. Sedangkan skor penilaian rasa tertinggi didapatkan kopi Robusta asal ketinggian 650 m dpl (K1) sebesar 6,30.



Gambar 1. Histogram Hasil Uji Sensori Atribut Aroma (*Fragrance*) dan Rasa (*Flavor*) Kopi Robusta dari Berbagai Ketinggian Lokasi Penanaman

Dari kriteria penilaian terhadap atribut rasa, kopi asal ketinggian 750 m dpl (K2) kurang disukai oleh panelis, kopi Robusta dari ketinggian 379 m dpl dan 545 m dpl mendapat penilaian agak suka sampai dengan disukai oleh panelis, sedangkan kopi Robusta dari ketinggian 650 m dpl (K1) mendapat penilaian oleh panelis pada kategori suka sampai dengan sangat suka.

#### Atribut Warna, After Taste dan Nilai Keseluruhan

Hasil analisis ragam uji sensori terhadap atribut warna, after taste, dan nilai keseluruhan seduhan kopi Robusta tersaji pada Tabel 3. Data hasil penilaian terhadap atribut warna menunjukkan perbedaan nyata antar ketinggian lokasi penanaman., kopi Robusta yang ditanam pada ketinggian 750 m dpl (K2) mendapatkan skor atribut warna terendah dengan nilai sebesar 3,80 yang secara statistik berbeda nyata dengan kopi Robusta yang ditanam pada ketinggian 379 m dpl (K3) yang skor penilaian sebesar 4,75 dan kopi Robusta yang ditanam pada ketinggian 545 m dpl (K4) yang mendapatkan skor nilai sebesar 5,25. Penilaian tertinggi diberikan pada kopi Robusta yang ditanam pada ketinggian 650 m dpl (K1) yang mendapatkan skor nilai sebesar 6,15.

Tabel 3. Uji Sensori pada Atribut Warna, After taste, dan Keseluruhan Kopi Robusta Dari Berbagai Ketinggian Lokasi Penanaman

Perlakuan Ketinggian Penanaman	Parameter / atribut		
	Warna	After taste	Keseluruhan
650 m dpl (K1)	6,15 <sup>a</sup>	6,00 <sup>a</sup>	6,35 <sup>a</sup>
750 m dpl (K2)	3,80 <sup>c</sup>	3,80 <sup>c</sup>	3,70 <sup>d</sup>
379 m dpl (K3)	4,75 <sup>b</sup>	5,30 <sup>b</sup>	4,90 <sup>c</sup>
545 m dpl (K4)	5,25 <sup>b</sup>	5,80 <sup>b</sup>	5,75 <sup>b</sup>

Keterangan : Angka dengan superskrip yang berbeda pada koloms yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan pada taraf 95% uji DMRT

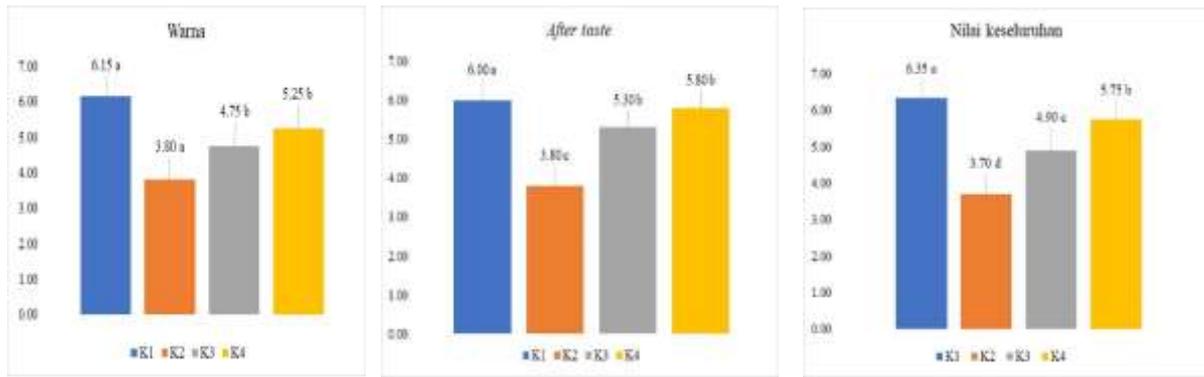
Dari kriteria penilaian panelis terhadap atribut warna, kopi Robusta yang ditanam pada ketinggian 750 m dpl (K2) agak tidak disukai, selanjutnya untuk kopi Robusta yang ditanam pada ketinggian 379 dan 545 m dpl agak disukai. Sedangkan kopi Robusta yang ditanam pada ketinggian 650 m dpl (K1) pada kategori suka.

Proses penyangraian (*roasting*) menyebabkan perubahan fisik dan kimiawi dari biji kopi. Perubahan sifat fisik terjadi selama proses penyangraian diantaranya adalah karamelisasi karbohidrat karena mengalami proses pirolisis yang dasarnya merupakan reaksi dekomposisi senyawa hidrokarbon antara lain karbohidrat, hemiselulosa dan selulosa yang ada di dalam biji kopi ditandai dengan perubahan warna biji kopi yang semula kehijauan menjadi coklat muda lalu menjadi coklat dan tahapan ini disebut tahap pencoklatan.

Hasil analisis ragam uji sensori terhadap atribut *after taste* terhadap seduhan kopi Robusta menunjukkan perbedaan nyata antar ketinggian lokasi penanaman. Penilaian terhadap atribut *after taste* secara statistik kopi Robusta asal ketinggian 750 m dpl (K2) mendapat skor penilaian terendah, yaitu sebesar 3,80 berbeda nyata dengan kopi Robusta dari ketinggian 379, 545 dan 650 m dpl yang mendapat skor penilaian masing-masing sebesar 5,30; 5,80; dan 6,00. Dari kriteria penilaian terhadap atribut *after taste*, kopi Robusta asal ketinggian 750 m dpl (K2) agak tidak disukai panelis, sedangkan kopi Robusta dari ketinggian 379, 545 dan 650 m dpl mendapat penilaian panelis dengan kategori agak suka sampai dengan suka.

Hasil penilaian secara keseluruhan (*overall*) menunjukkan bahwa perbedaan ketinggian lokasi penanaman memberikan cita rasa kopi yang berbeda. Kopi Robusta asal ketinggian 650 m dpl (K1) oleh panelis dinyatakan sebagai kopi yang paling baik dan paling enak dari semua atribut dengan nilai (6,35), disusul kopi Robusta asal ketinggian 545 m dpl (K4) dengan nilai sebesar 5,75 dan kopi Robusta asal ketinggian 379 m dpl (K3) dengan nilai sebesar 4,90. Sedangkan kopi Robusta asal ketinggian 750 m dpl (K2) kurang disukai dengan skor sebesar 3,70.

Pemahaman sebagian orang, bahwa mutu kopi meningkat apabila penanganan pascapanen yang dilakukan sesuai di setiap tahapan prosesnya. Padahal untuk memperoleh secangkir kopi dengan citarasa khas dipengaruhi oleh banyak hal, tidak hanya dipengaruhi proses penanganan pascapanen. Keterkaitan antar faktor yang mempengaruhi mutu dan citarasa minuman kopi dimulai sejak kopi belum dipanen. Sebelum pemanenan dimulai, kopi ini dipengaruhi oleh berbagai hal seperti varietas, lingkungan tempat tumbuh (iklim, tinggi tempat, kecukupan nutrisi/unsur hara), dan juga perlakuan budidaya.



Gambar 2. Histogram Hasil Uji Sensori Atribut Warna, After Taste, dan nilai Keseluruhan Kopi Robusta Dari Berbagai Ketinggian Lokasi Penanaman

Ketinggian lokasi penanaman yang sesuai untuk tanaman kopi bervariasi tergantung pada jenis kopi yang akan diusahakan. Untuk jenis kopi Robusta yaitu 100 – 600 m dpl (Ditjenbun, 2014). Sedangkan Towaha, *et al.*, (2014), menyatakan bahwa kopi Robusta dapat tumbuh baik pada ketinggian tempat (elevasi) 300-700 meter dari permukaan laut (m dpl) dengan suhu udara harian 24-30°C dan curah hujan rata-rata 1.500-3.000 mm/tahun. Tinggi tempat optimal yang dianjurkan untuk penanaman kopi Robusta adalah 500-700 m dpl apabila dikaitkan dengan mutu citarasa.

Secara umum, terjadi korelasi antara ketinggian tempat dengan mutu cita rasa dimana semakin tinggi tempat tumbuh akan semakin meningkat pula kualitas cita rasa kopi (Towaha *et al.*, 2015). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kopi Robusta yang ditanam pada ketinggian tempat 650 m dpl (K1) memiliki kualitas cita rasa yang lebih disukai oleh panelis dibandingkan kopi Robusta yang ditanam pada ketinggian tempat 750 m dpl. Permasalahan tersebut bisa saja terjadi, menurut Iflah & Rokhmah, (2019) dan Nadhiroh, (2018), kualitas cita rasa kopi tidak hanya dipengaruhi oleh faktor ketinggian tempat tumbuh saja, tetapi juga dipengaruhi oleh kesuburan tanah, teknik budidaya, dan proses pascapanen.

## KESIMPULAN

Ketinggian lokasi penanaman berpengaruh terhadap nilai pH dan kadar air, akan tetapi tidak berbeda terhadap kadar abu. Kadar kafein menunjukkan perbedaan nyata antar ketinggian lokasi penanaman, kadar kafein tertinggi ditunjukkan kopi Robusta yang ditanam pada ketinggian 650 m dpl, sebesar 2,49 % dan terendah pada ketinggian 545 m dpl, sebesar 1,77 %.

Penilaian dan daya penerimaan akan cita rasa kopi robusta yang meliputi atribut aroma, rasa, warna, *aftertaste* dan keseluruhan menunjukkan kopi Robusta yang ditanam pada ketinggian 650 m dpl memberikan kualitas cita rasa yang terbaik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, I. W., dan 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 (Itepa)*, 5(1).
- 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.
- Bertrand, B., P. Vaast, E. Alpizar, H. Etienne, F. Davrieux, and P. Charmetant. 2006. "Comparison of bean biochemical composition and beverage quality of Arabica hybrids involving Sudanese-Ethiopian origins with traditional varieties at various elevations in Central America," *Tree Physiol.*, vol. 26, no. 9, pp. 1239–1248, 2006.
- Burdan, F. 2015. Content of caffeine in coffee and in nutritional and medical products. *Phytochemistry*. 31: 1271-1272
- da-Silva, E.A., Mazzafera, P., Brunini, O., Sakai, E., Arruda, F.B., Mattoso, L.H.C., Pires, R.C.M. (2005). The influence of water management and environmental conditions on the chemical composition and beverage quality of coffee beans. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 17(2), 229-238
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2014. Pedoman Teknis Budidaya Kopi Yang Baik (Good Agriculture Practices/ GAP On Coffee). Peraturan Menteri Pertanian No.49/Permentan/OT.140/4/2014.
- Edowai, D. N dan Tahoba, A. E., 2018. Proses produksi dan uji mutu bubuk kopi Arabika (*Coffea Arabica* L) Asal Kabupaten Dogiyai, Papua. *Agriovet* 1(1), 1-18.
- Gaibor, J., Morales, D. and Carrillo, W. 2020. Research article determination of caffeine content in Robusta roasted coffee (*Coffea canephora*) by RP-UHPLC-PDA. *Asian Journal of Crop Science*. 12(1): 90-96.
- Iflah T dan D.N. Rokhmah, 2019. Faktor yang mempengaruhi mutu dan citarasa kopi. *SIRKULER INOVASI Tanaman Industri dan Penyegar Volume* 7, Nomor 1, Desember 2019. Sukabumi.
- Nadhiroh H, 2018.Studi Pengaruh Metode Pengolahan Pasca Panen terhadap Karakteristik Fisik, Kimiawi, dan Sensoris Kopi Arabika Malang.
- Mulato, S. 2002. Simposium Kopi 2002 dengan tema Mewujudkan perkopian Nasional Yang Tangguh melalui Diversifikasi Usaha Berwawasan Lingkungan dalam Pengembangan Industri Kopi Bubuk Skala Kecil Untuk Meningkatkan Nilai Tambah Usaha Tani Kopi Rakyat. Denpasar : 16 – 17 Oktober 2002. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
- Putri MK, dan Dellima BREM. 2022. Pengaruh Daerah Tempat Tumbuh Terhadap Kadar Kafein Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*). *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Setya Medika*.Vol.7, No.1: 33-42.

- Sakiroh, Sobari, I. dan Herman, M. 2013. Pertumbuhan, produksi, dan citarasa kopi pada berbagai tanaman penaung. In Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Kopi: Peran Inovasi Teknologi Kopi Menuju Green Economy Nasional (pp. 157-166). Bogor, 28 Agustus 2013
- Salamah U. 2019. Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Karakter Morfologi Vegetatif dan Kandungan Antioksidan Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) di Kawasan Pegunungan Muria Kabupaten Kudus. Skripsi. UIN Walisongo Semarang.
- Silva, S. de A., de Queiroz, D. M., Ferreira, W. P. M., Corrêa, P. C., & Rufino, J. L. dos S. 2015. Mapping the potential beverage quality of coffee produced in the Zona da Mata, Minas Gerais, Brazil. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, (96): 3098–3108.
- Sridevi, V., & Giridhar, P. 2014. Changes in caffeine content during fruit development in *Coffea Canephora* P. ex. Fr. Grown at different elevations. *Journal of Biology and Earth Science*, 4(2), 168-175
- Supriadi, H., Randriani, E., & Towaha, J. 2016. Korelasi antara ketinggian tempat, sifat kimia tanah, dan mutu fisik biji kopi Arabika di dataran tinggi garut. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar (J. TIDP)*, 3(1), 45-52.
- 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
- Tarigan E dan Towaha J. 2017. Pengaruh tingkat kematangan buah serta lama fermentasi dan penyangraian biji terhadap karakter fisikokimia kopi Robusta. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*. Vol. 4, Nomor 3 (163-170).
- 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.
- Towaha, J., Aunillah, A., Purwanto, E. H., dan Supriadi, H., 2014. Pengaruh elevasi dan pengolahan terhadap kandungan kimia dan cita rasa kopi robusta Lampung. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar (J. TIDP)* 1(1), 57-62
- Towaha, J., Purwanto, E. H., & Supriadi, H. 2015. Atribut kualitas kopi Arabika pada tiga ketinggian tempat di Kabupaten Garut. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar (J. TIDP)*, 2(1): 29-34.
- Vignoli, J. A., Viegas, M. C., Bassoli, D. G., & Benassi, M. de T. (2014). Roasting process affects differently the bioactive compounds and the antioxidant activity of Arabica and Robusta coffees. *Food Research International*, 61, 279–285. doi.org/10.1016/j.foodres.2013.06.006
- Virhananda MRP, Suroso E, Nurainy F, Suharyono, Subeki, dan 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* VOL. 1 NO. 2 (2022). 245-252.
- 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.

