

Karakterisasi Fisik Kopi Luwak dari Berbagai Sentra Produksi Kopi di Wilayah Karesidenan Besuki

Physical Characterization of Civet Coffee Originating from Various Coffee-Producing Areas in the Besuki Raya Region

Siti Lutfiah Anggraeni^{1)*}, Mukhammad Fauzi²⁾, Heru Widyatmoko¹⁾, Megandhi Gusti Wardhana¹⁾, Tristi Indah Dwi Kurnia¹⁾, Rendi Wahyudi¹⁾

¹⁾ Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas PGRI Banyuwangi

²⁾ Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jember

¹⁾ Jl. Ikan Tongkol No.22, Kertosari, Kec. Banyuwangi, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur

²⁾ Jalan Kalimantan No. 37, Kampus Tegalboto, Jember, Jawa Timur

*Korespondensi Penulis: anggraenilutfiah23@gmail.com

ABSTRACT

Civet coffee is a specialty coffee product obtained from the feces of the Asian palm civet (*Paradoxurus hermaphroditus*) after the animal consumes fully ripe red coffee cherries. Civet coffee exhibits distinctive physical characteristics that may vary depending on its origin and production conditions. This study aimed to evaluate the physical and chemical characteristics of civet coffee collected from several coffee-producing areas in the Besuki Residency, East Java, Indonesia. The research was conducted in three stages: sample collection, sample preparation, and sample analysis. Physical characterization included measurements of lightness, bean weight, bulk density, and yield. The results indicated that civet coffee from different coffee plantation centers in the Besuki Residency exhibited variations in physical characteristics. These differences were presumably influenced by factors such as cultivation location, altitude, civet type, coffee variety, and the fermentation period within the civet digestive tract. Arabica civet coffee beans from Bondowoso exhibited a bean weight of 0.17 g bean⁻¹ and a bulk density of 0.93 g mL⁻¹. Meanwhile, Robusta civet coffee beans from Garahan showed a bean weight of 0.25 g bean⁻¹ and a bulk density of 1.14 g mL⁻¹. The findings demonstrate that geographical origin and production-related factors contribute to the physical characteristics of civet coffee produced in the Besuki Residency region.

Keywords: Civet coffee; physical characteristics; coffee production centers; bean weight; bulk density.

PENDAHULUAN

Kopi luwak merupakan salah satu produk kopi spesialti Indonesia yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan dikenal luas di pasar internasional. Kopi ini dihasilkan dari biji kopi yang telah mengalami proses fermentasi alami di dalam saluran pencernaan hewan luwak (*Paradoxurus hermaphroditus*) sebelum dikeluarkan bersama feses dan diolah lebih lanjut menjadi produk kopi. Proses fermentasi tersebut menyebabkan perubahan pada karakteristik biji kopi yang membedakannya dari kopi konvensional, baik dari aspek fisik maupun sensori (Muzaifa *et al.*, 2019; Abdelwareth *et al.*, 2023).

Karakteristik fisik merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan mutu biji kopi. Karakteristik tersebut dapat digunakan sebagai indikator kualitas bahan baku, keseragaman produk, serta potensi penerimaan konsumen dan industri. Beberapa parameter fisik yang umum digunakan untuk mengevaluasi mutu biji kopi meliputi warna atau tingkat kecerahan (*lightness*), berat per biji, massa jenis, dan rendemen. Parameter-parameter tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain varietas kopi, kondisi agroklimat, ketinggian tempat, kesuburan tanah, teknik budidaya, serta proses pascapanen yang diterapkan (Bote & Jan, 2017; Tolessa *et al.*, 2017).

Wilayah Karesidenan Besuki yang meliputi Kabupaten Banyuwangi, Bondowoso, Jember, dan Situbondo merupakan salah satu sentra produksi kopi utama di Jawa Timur. Wilayah ini memiliki kondisi agroekologi yang beragam, mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi, dengan variasi suhu, curah hujan, jenis tanah, dan ketinggian tempat yang berbeda-beda. Perbedaan kondisi lingkungan tersebut berpotensi memengaruhi pertumbuhan tanaman kopi dan karakteristik fisik biji kopi yang dihasilkan. Selain itu, keberadaan kopi arabika dan robusta yang dibudidayakan pada lokasi yang berbeda juga dapat menyebabkan variasi karakteristik fisik kopi luwak yang dihasilkan dari masing-masing daerah (Worku *et al.*, 2018).

Karakterisasi fisik kopi luwak berdasarkan daerah asal produksi menjadi penting untuk dilakukan karena dapat memberikan informasi mengenai keragaman mutu kopi luwak yang dihasilkan di suatu wilayah. Informasi tersebut tidak hanya bermanfaat sebagai dasar pengendalian mutu, tetapi juga dapat mendukung pengembangan identitas geografis dan peningkatan nilai tambah produk kopi luwak. Namun demikian, penelitian yang secara khusus membandingkan karakteristik fisik kopi luwak dari beberapa sentra produksi kopi di wilayah Karesidenan Besuki masih sangat terbatas.

Keterbaruan penelitian ini terletak pada kajian komparatif karakteristik fisik kopi luwak yang berasal dari beberapa sentra produksi kopi di wilayah Karesidenan Besuki melalui pengukuran parameter *lightness*, berat per biji, massa jenis, dan rendemen. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai variasi mutu fisik kopi luwak berdasarkan asal daerah produksi serta faktor-faktor yang diduga memengaruhinya.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan karakteristik fisik kopi luwak yang berasal

dari beberapa sentra produksi kopi di wilayah Karesidenan Besuki. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi sumber informasi ilmiah bagi peneliti, petani, dan pelaku industri kopi dalam upaya pengembangan mutu, standarisasi produk, serta peningkatan daya saing kopi luwak dari wilayah Besuki Raya.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan analitik dengan ketelitian 0,001 g (Ohaus Pioneer PA214, USA), *color reader* (Konica Minolta CR-10 Plus, Jepang), gelas ukur 100 mL (Pyrex, Jerman). Bahan yang digunakan feses kopi luwak diambil dari beberapa daerah di Karesidenan Besuki, yaitu kopi luwak robusta yang berasal dari Garahan Jember ($\pm 460 - 570$ mdpl), Desa Tlemung Banyuwangi (± 550 mdpl), Kalibaru Banyuwangi (± 428 mdpl), Panti Jember (600 – 900 mdpl) dan kopi luwak arabika berasal dari Desa Sukorejo Sumber Wringin Kabupaten Bondowoso ($\pm 1000 - 1500$ mdpl).

Tahapan Penelitian

Pembuatan Kopi Luwak Bubuk (Fajri, 2018)

Feses kopi luwak yang telah dikumpulkan dicuci menggunakan air mengalir hingga bersih untuk menghilangkan sisa lendir dan kotoran yang menempel pada permukaan biji kopi. Selanjutnya, biji kopi dijemur di bawah sinar matahari selama 4–5 hari hingga mencapai kondisi kering. Biji kopi kering kemudian dikupas untuk memisahkan kulit tanduk (*parchment*) dari biji kopi menggunakan lesung dan alu. Biji kopi yang utuh dan bebas cacat dipilih sebagai sampel penelitian. Sebagian sampel digiling menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh untuk memperoleh ukuran partikel yang seragam, sedangkan sebagian lainnya digunakan dalam bentuk biji utuh untuk analisis karakteristik fisik (Fajri, 2018).

Rancangan Percobaan

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengkarakterisasi sifat fisik kopi luwak yang berasal dari beberapa sentra produksi kopi di wilayah Karesidenan Besuki. Sampel kopi luwak diperoleh dari lima daerah penghasil kopi, yaitu Kalibaru, Tlemung, Garahan, Panti, dan Bondowoso.

Setiap sampel dianalisis sebanyak tiga kali ulangan untuk memperoleh data yang lebih representatif. Parameter yang diamati meliputi nilai *lightness* (L^*), berat per biji, massa jenis, dan rendemen. Data hasil pengamatan disajikan dalam bentuk nilai rata-rata dan standar deviasi, kemudian dibandingkan secara deskriptif untuk menggambarkan perbedaan karakteristik fisik kopi luwak dari masing-masing daerah penghasil kopi.

Metode Analisis

1) *Lightness*

Pengukuran dilakukan pada 3 titik sampel. Nilai yang tertera pada layar *colour reader* dibaca nilai L^* nya dimana L^* kecerahan warna. Semakin tinggi nilai L^* , maka sampel semakin cerah (HunterLab, 2022). Nilai L^* diperoleh berdasarkan persamaan:

$$L^* = \text{Standar } L + dL$$

2) Berat per biji

Sebanyak 100 biji kopi luwak ditimbang, lalu berat per biji dihitung dengan membagi massa total biji dengan jumlah biji. Pengukuran berat per biji digunakan untuk menggambarkan ukuran dan keseragaman biji kopi yang merupakan salah satu indikator mutu fisik kopi (Worku *et al.*, 2018).

$$\text{Massa per biji (gram)} = \frac{\text{Massa (gram)}}{\text{Jumlah biji}}$$

3) Massa Jenis

Biji kopi luwak ditimbang (a gram) dan dimasukkan ke dalam lilin cair, lalu biji kopi luwak dan lilin yang telah mengeras ditimbang (c gram). Selisih antara berat campuran dan berat kopi merupakan berat lilin (b gram). Setelah itu campuran lilin

dan biji kopi luwak yang telah mengeras dimasukkan ke dalam gelas ukur 50 ml yang berisi air 20 ml dan selisih volume air yang didapat merupakan volume campuran (V_c). Volume lilin (V_b) didapatkan dari berat lilin (b gram) dibagi dengan massa jenis lilin. Volume campuran (V_c) dikurangi volume lilin (V_b) dan didapat volume biji kopi (V_a).

$$\text{Massa jenis } (\rho) = \frac{\text{Berat kopi } (m)}{\text{Volume biji } (v)}$$

4) Rendemen

Rendemen diperoleh dari perbandingan berat kopi luwak tanpa kulit tanduk dengan berat kopi luwak beserta kulit tanduk. Nilai rendemen menunjukkan persentase bagian biji kopi yang dapat dimanfaatkan setelah proses pengupasan kulit tanduk (Wintgens, 2012) Nilai rendemen dapat ditentukan dengan menggunakan cara berikut :

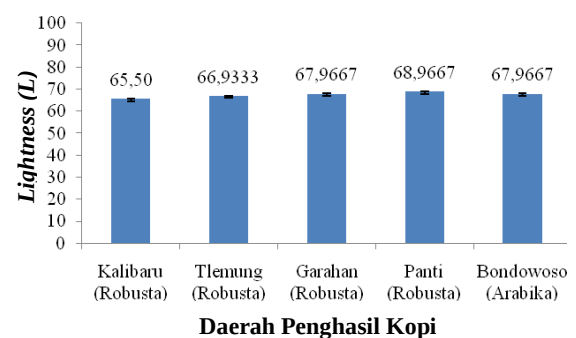
Rendemen=

$$\frac{\text{Berat kopi luwak tanpa kulit tanduk}}{\text{Berat kopi luwak dengan kulit tanduk}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lightness

Nilai *lightness* (L^*) kopi luwak pada penelitian ini berkisar antara 65,50–68,97. Nilai L^* menunjukkan tingkat kecerahan warna suatu sampel, di mana semakin tinggi nilai L^* maka warna sampel semakin cerah (HunterLab, 2022). Berdasarkan hasil pengamatan, kopi luwak robusta asal Panti Jember memiliki nilai L^* tertinggi yaitu 68,97, sedangkan kopi luwak robusta asal Kalibaru Banyuwangi memiliki nilai L^* terendah yaitu 65,50.



Gambar 1. *Lightness* biji kopi luwak dari beberapa sentra kebun kopi di Karesidenan Besuki

Perbedaan nilai *lightness* tersebut diduga dipengaruhi oleh kondisi agroekologi daerah asal kopi, terutama ketinggian tempat tumbuh. Ketinggian berpengaruh terhadap suhu lingkungan, intensitas radiasi matahari, laju pertumbuhan buah, dan pembentukan senyawa kimia pada biji kopi. Semakin tinggi lokasi budidaya, proses pematangan buah cenderung berlangsung lebih lambat sehingga menghasilkan biji yang lebih padat dan memiliki karakteristik fisik yang berbeda dibandingkan kopi yang tumbuh pada dataran rendah (Worku *et al.*, 2018; Ferreira *et al.*, 2022).

Pada kopi luwak robusta terlihat adanya kecenderungan peningkatan nilai L^* seiring meningkatnya ketinggian lokasi tumbuh, yaitu dari Kalibaru (428 mdpl), Tlemung (550 mdpl), Garahan (460–570 mdpl), hingga Panti (600–900 mdpl). Hasil ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan tumbuh berpotensi memengaruhi karakteristik warna biji kopi. Penelitian menunjukkan bahwa ketinggian dapat memengaruhi komposisi kimia dan kualitas fisik kopi melalui perubahan kandungan asam klorogenat, lipid, gula, serta senyawa volatil yang berkontribusi terhadap mutu kopi secara keseluruhan (Martins *et al.*, 2020; Hu *et al.*, 2024).

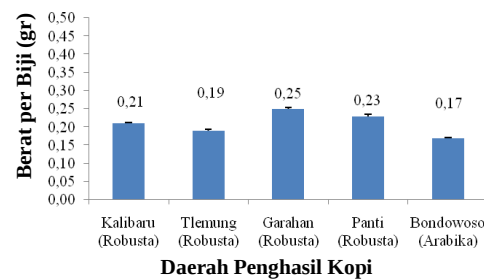
Namun demikian, hubungan antara ketinggian tempat dan nilai *lightness* tidak selalu bersifat linier. Kopi luwak arabika asal Bondowoso yang berasal dari ketinggian 1000–1500 mdpl memiliki nilai L^* yang relatif sama dengan kopi luwak robusta asal Garahan. Hal ini menunjukkan bahwa warna biji kopi tidak hanya dipengaruhi oleh ketinggian tempat, tetapi juga oleh faktor genetik (spesies kopi), tingkat kematangan buah, kondisi pascapanen, serta proses biologis yang terjadi selama pencernaan oleh luwak (Ferreira *et al.*, 2022; Hu *et al.*, 2024).

Secara keseluruhan, nilai L^* yang relatif tinggi pada seluruh sampel

menunjukkan bahwa biji kopi luwak memiliki tingkat kecerahan yang cukup baik. Variasi nilai L^* antar daerah mengindikasikan adanya pengaruh kombinasi faktor lingkungan tumbuh dan karakteristik bahan baku terhadap warna biji kopi yang dihasilkan.

Berat per Biji

Berdasarkan **Gambar 2**, berat per biji kopi luwak menunjukkan variasi antar sentra produksi kopi di wilayah Besuki Raya. Berat per biji tertinggi diperoleh pada kopi luwak robusta asal Garahan, Jember sebesar 0,25 g/biji, diikuti Panti, Jember sebesar 0,23 g/biji, Kalibaru, Banyuwangi sebesar 0,21 g/biji, Tlemung, Banyuwangi sebesar 0,19 g/biji, sedangkan berat per biji terendah diperoleh pada kopi luwak arabika asal Sukorejo, Sumber Wringin, Bondowoso sebesar 0,17 g/biji.



Gambar 2. Berat per biji kopi luwak dari beberapa sentra kebun kopi di Karesidenan Besuki

Perbedaan berat per biji tersebut menunjukkan adanya pengaruh faktor genetik dan lingkungan tumbuh terhadap perkembangan biji kopi. Berat biji merupakan salah satu parameter fisik yang mencerminkan keberhasilan proses pengisian biji selama perkembangan buah. Faktor lingkungan seperti ketinggian tempat, suhu, intensitas cahaya, dan ketersediaan unsur hara diketahui memengaruhi pembentukan karakteristik fisik biji kopi, termasuk ukuran dan bobot biji (Tolessa *et al.*, 2018; Worku *et al.*, 2022). Kondisi lingkungan yang optimal memungkinkan akumulasi fotosintat yang lebih besar sehingga meningkatkan massa kering biji yang dihasilkan.

Kopi luwak robusta asal Garahan ($\pm 460\text{--}570$ mdpl) memiliki berat per biji tertinggi dibandingkan lokasi lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa kondisi agroekologi daerah tersebut mendukung perkembangan buah dan pengisian biji secara optimal. Ketinggian tempat merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi karakter morfologi dan kualitas biji kopi robusta karena berkaitan dengan suhu dan proses metabolisme tanaman (Pangestika *et al.*, 2024). Selain ketinggian, faktor kesuburan tanah dan pengelolaan budidaya juga berkontribusi terhadap peningkatan berat biji yang dihasilkan.

Sementara itu, kopi luwak robusta dari Kalibaru (± 428 mdpl), Tlemung (± 550 mdpl), dan Panti ($600\text{--}900$ mdpl) menunjukkan nilai berat per biji yang lebih rendah dibandingkan Garahan. Variasi tersebut diduga disebabkan oleh perbedaan kondisi iklim mikro dan lingkungan tumbuh pada masing-masing wilayah. Penelitian menunjukkan bahwa karakteristik fisik biji kopi sangat dipengaruhi oleh interaksi antara faktor lingkungan dan sistem budidaya, sehingga lokasi yang berbeda dapat menghasilkan ukuran dan bobot biji yang berbeda pula meskipun berasal dari spesies yang sama (Worku *et al.*, 2022).

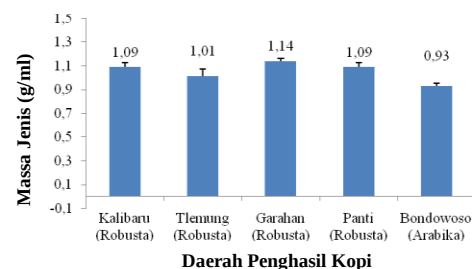
Kopi luwak arabika asal Sukorejo, Sumber Wringin, Bondowoso yang tumbuh pada ketinggian $\pm 1000\text{--}1500$ mdpl memiliki berat per biji paling rendah, yaitu $0,17$ g/biji. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan ketinggian tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan berat biji. Pada dataran tinggi, suhu yang lebih rendah menyebabkan proses pemasakan buah berlangsung lebih lambat sehingga menghasilkan perubahan pada karakteristik fisik dan kimia biji kopi (Tolessa *et al.*, 2018). Selain itu, respons tanaman terhadap ketinggian sangat dipengaruhi oleh genotipe yang digunakan sehingga setiap varietas dapat menunjukkan karakteristik fisik yang berbeda pada kondisi lingkungan yang sama (Nugroho *et al.*, 2020).

Perbedaan berat per biji antara kopi luwak robusta dan arabika dalam penelitian ini juga dapat dikaitkan dengan karakteristik genetik kedua spesies tersebut. Arabika dan robusta memiliki sifat morfologi, fisiologi, dan adaptasi lingkungan yang berbeda sehingga menghasilkan karakter fisik biji yang berbeda pula. Karakteristik fisik biji kopi diketahui dipengaruhi oleh spesies dan varietas yang digunakan, selain faktor lingkungan tempat tumbuh (Priantari & Firmanto, 2022).

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa kopi luwak robusta asal Garahan memiliki berat per biji tertinggi, sedangkan kopi luwak arabika asal Bondowoso memiliki berat per biji terendah. Variasi tersebut mengindikasikan bahwa karakteristik fisik kopi luwak di wilayah Besuki Raya dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik dan kondisi agroekologi daerah asal.

Massa Jenis

Berdasarkan **Gambar 3**, massa jenis biji kopi luwak menunjukkan variasi antar daerah asal kopi. Nilai massa jenis tertinggi diperoleh pada kopi luwak robusta asal **Garahan, Jember** sebesar **$1,14$ g/ml**, diikuti oleh **Kalibaru, Banyuwangi** dan **Panti, Jember** yang masing-masing sebesar **$1,09$ g/ml**, **Tlemung, Banyuwangi** sebesar **$1,01$ g/ml**, sedangkan nilai terendah diperoleh pada kopi luwak arabika asal **Sukorejo, Sumber Wringin, Bondowoso** sebesar **$0,93$ g/ml**.



Gambar 3. Massa jenis biji kopi luwak dari beberapa sentra kebun kopi di Karesidenan Besuki

Massa jenis merupakan salah satu parameter fisik penting yang

menggambarkan tingkat kepadatan biji kopi. Biji dengan massa jenis yang lebih tinggi umumnya memiliki struktur sel yang lebih kompak dan tingkat pengisian endosperma yang lebih baik, sehingga sering dikaitkan dengan mutu fisik yang lebih baik. Kepadatan biji kopi dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain genotipe, kondisi lingkungan tumbuh, ketinggian tempat, suhu, serta proses perkembangan dan pemasakan buah (Worku *et al.*, 2022; Priantari & Firmanto, 2022).

Kopi luwak robusta asal Garahan menunjukkan massa jenis tertinggi (1,14 g/ml), sejalan dengan hasil pengamatan berat per biji yang juga menunjukkan nilai tertinggi pada lokasi tersebut. Kondisi agroekologi Garahan yang berada pada ketinggian sekitar 460–570 mdpl diduga mendukung pembentukan biji yang lebih padat melalui proses pengisian biji yang optimal. Penelitian menunjukkan bahwa karakteristik fisik biji kopi, termasuk densitas dan ukuran biji, sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tumbuh dan elevasi tempat budidaya (Worku *et al.*, 2022; Pangestika *et al.*, 2024).

Kopi luwak robusta dari Kalibaru, Tlemung, dan Pantl menunjukkan massa jenis yang relatif tinggi dengan kisaran 1,01–1,09 g/ml. Perbedaan nilai tersebut mengindikasikan adanya variasi kondisi lingkungan lokal yang memengaruhi akumulasi bahan kering dalam biji. Faktor seperti suhu, intensitas cahaya, kesuburan tanah, dan ketersediaan air selama perkembangan buah dapat memengaruhi pembentukan jaringan endosperma sehingga menghasilkan tingkat kepadatan biji yang berbeda antar wilayah produksi (Purba *et al.*, 2020; Worku *et al.*, 2022).

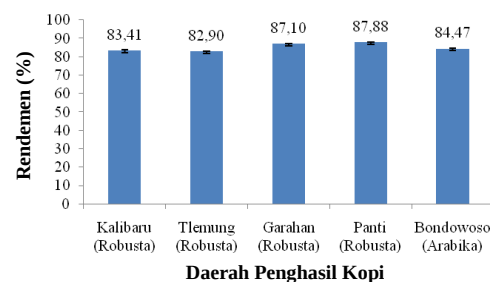
Kopi luwak arabika asal Bondowoso memiliki massa jenis terendah sebesar 0,93 g/ml. Hasil ini berbeda dengan beberapa penelitian yang melaporkan bahwa kopi arabika yang ditanam pada dataran tinggi cenderung menghasilkan biji yang lebih padat akibat proses pemasakan buah yang berlangsung lebih lambat (Tolessa *et al.*, 2018). Perbedaan tersebut menunjukkan

bahwa massa jenis biji tidak hanya dipengaruhi oleh ketinggian tempat, tetapi juga oleh faktor genetik, kondisi budidaya, tingkat kematangan buah saat panen, dan proses biologis yang terjadi selama fermentasi alami dalam saluran pencernaan luwak. Dengan demikian, hubungan antara ketinggian tempat dan massa jenis biji tidak selalu bersifat linear.

Secara umum, pola massa jenis pada penelitian ini menunjukkan kesesuaian dengan data berat per biji, yaitu kopi luwak robusta asal Garahan memiliki nilai tertinggi untuk kedua parameter tersebut. Sebaliknya, kopi luwak arabika asal Bondowoso menunjukkan nilai massa jenis dan berat per biji yang lebih rendah, yang mengindikasikan adanya perbedaan karakteristik fisik akibat pengaruh spesies kopi dan kondisi lingkungan tumbuh. Hasil ini memperlihatkan bahwa faktor genetik dan agroekologi berperan penting dalam menentukan karakteristik fisik kopi luwak yang dihasilkan di wilayah Besuki Raya (Priantri & Firmanto, 2022; Worku *et al.*, 2022).

Rendemen

Berdasarkan Gambar 4, nilai rendemen kopi luwak dari berbagai sentra produksi di wilayah Besuki Raya berkisar antara **82,90–87,88%**. Rendemen tertinggi diperoleh pada kopi luwak robusta asal **Panti, Jember** sebesar **87,88%**, diikuti **Garahan, Jember** sebesar **87,10%**, **Bondowoso (Arabika)** sebesar **84,47%**, **Kalibaru, Banyuwangi** sebesar **83,41%**, dan rendemen terendah diperoleh pada kopi luwak robusta asal **Tlemung, Banyuwangi** sebesar **82,90%**.



Gambar 4. Rendemen kopi luwak dari beberapa sentra kebun kopi di Karesidenan Besuki

Rendemen merupakan salah satu parameter penting dalam karakterisasi fisik kopi karena menunjukkan persentase biji kopi yang diperoleh setelah proses pengolahan dibandingkan dengan bahan awal. Nilai rendemen yang tinggi mengindikasikan efisiensi pengolahan yang lebih baik dan kehilangan bahan yang lebih rendah selama proses pascapanen. Rendemen kopi dipengaruhi oleh ukuran biji, tingkat kematangan buah, kadar air, ketebalan kulit buah, serta karakteristik genetik tanaman kopi (Worku *et al.*, 2022; Yusianto *et al.*, 2021).

Tingginya rendemen pada kopi luwak robusta asal Panti (87,88%) dan Garahan (87,10%) menunjukkan bahwa kedua daerah tersebut menghasilkan biji kopi dengan proporsi bagian bernilai ekonomi yang lebih besar dibandingkan daerah lainnya. Hasil ini sejalan dengan parameter berat per biji dan massa jenis yang juga relatif tinggi pada kopi luwak robusta Garahan. Biji yang memiliki bobot dan kepadatan tinggi umumnya mengandung endosperma yang lebih berkembang sehingga berkontribusi terhadap peningkatan rendemen (Pangestika *et al.*, 2024). Kondisi agroekologi pada ketinggian menengah di kedua wilayah tersebut diduga mendukung perkembangan buah dan pembentukan biji yang optimal.

Sebaliknya, kopi luwak robusta asal Tlemung memiliki rendemen terendah sebesar 82,90%. Nilai ini mengindikasikan bahwa proporsi bagian biji yang dapat dimanfaatkan relatif lebih rendah dibandingkan sampel lainnya. Perbedaan rendemen antar lokasi dapat dipengaruhi oleh variasi ukuran buah, ketebalan kulit tanduk, kadar air biji, serta kondisi lingkungan selama pertumbuhan tanaman. Faktor budidaya dan penanganan pascapanen juga berperan penting dalam menentukan besarnya rendemen yang dihasilkan (Worku *et al.*, 2022).

Kopi luwak arabika asal Sukorejo, Sumber Wringin, Bondowoso memiliki rendemen sebesar 84,47%, lebih tinggi dibandingkan Kalibaru dan Tlemung, namun lebih rendah dibandingkan Garahan dan Panti. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun kopi arabika Bondowoso memiliki berat per biji dan massa jenis yang lebih rendah, nilai rendemennya tetap relatif tinggi. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa rendemen tidak hanya dipengaruhi oleh berat dan kepadatan biji, tetapi juga oleh proporsi komponen penyusun buah kopi serta karakteristik morfologi biji yang dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan tumbuh (Tolessa *et al.*, 2018).

Secara keseluruhan, variasi rendemen kopi luwak pada penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh interaksi antara faktor genetik dan kondisi agroekologi daerah asal. Kopi luwak robusta asal Panti dan Garahan menunjukkan performa fisik yang lebih baik karena memiliki nilai rendemen yang tinggi, yang didukung oleh berat per biji dan massa jenis yang relatif tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa kedua daerah tersebut memiliki kondisi lingkungan yang mendukung pembentukan biji kopi luwak dengan kualitas fisik yang baik. Temuan ini memperkuat bahwa karakteristik fisik kopi luwak di wilayah Besuki Raya sangat dipengaruhi oleh lokasi tumbuh dan spesies kopi yang dibudidayakan (Pangestika *et al.*, 2024; Worku *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Karakteristik fisik kopi luwak dari berbagai sentra produksi di wilayah Karesidenan Besuki menunjukkan adanya variasi pada nilai *lightness*, berat per biji, massa jenis, dan rendemen. Nilai *lightness* bubuk kopi luwak berkisar antara 65,50–68,97, berat per biji 0,17–0,25 g/biji, massa jenis 0,93–1,14 g/mL, dan rendemen 82,90–87,88%. Kopi luwak arabika dari Bondowoso memiliki berat per biji dan massa jenis terendah, sedangkan kopi luwak robusta dari Garahan memiliki berat

per biji dan massa jenis tertinggi. Rendemen tertinggi diperoleh pada kopi luwak robusta dari Panti dan terendah pada kopi luwak robusta dari Tlemung. Hasil ini menunjukkan bahwa asal daerah produksi dan jenis kopi diduga memengaruhi karakteristik fisik kopi luwak yang dihasilkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas PGRI Banyuwangi dan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember atas dukungan, fasilitas, dan kerja sama yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada petani dan pengelola kopi luwak di wilayah Karesidenan Besuki yang telah membantu penyediaan sampel dan informasi yang diperlukan dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelwareth, A., Elhady, S. S., Eltamany, E. E., & O'Toole, T. (2023). Metabolite profiling of premium civet luwak bio-transformed coffee compared with conventional coffee types, as analyzed using chemometric tools. *Molecules*, 28(4), 1702. <https://doi.org/10.3390/molecules28041702>
- Bote, A. D., & Jan, V. (2017). Effects of environmental factors on coffee quality. *Agriculture & Food Security*, 6(30), 1–12.
- Fajri, B. N. (2018). *Proses Pengolahan Kopi Luwak Arabika (Coffea arabica L.) di Kebun Kalisat Jampit PTPN XII, Bondowoso, Jawa Timur*. Institut Pertanian Bogor.
- HunterLab. (2022). *Measuring Color Using Hunter L, a, b versus CIE 1976 Lab*. Hunter Associates Laboratory Inc.
- Martins, L. D., Tomaz, M. A., Lidon, F. C., DaMatta, F. M., & Ramalho, J. C. (2020). Mineral nutrition and its impacts on coffee quality. *Coffee Science*, 15, e151721.
- Muzaifa, M., Hasni, D., & Rahmi, F. (2019). What is kopi luwak? A literature review on production, quality and problems. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 365, 012041.
- Nugroho, D., Basunanda, P., & Yusianto. (2020). Performance of biochemical compounds and cup quality of Arabica coffee as influenced by genotype and growing altitude. *Pelita Perkebunan*, 36(1), 1–23. <https://doi.org/10.22302/iccir.jur.pelita-perkebunan.v36i1.409>
- Pangestika, I. W., Susilowati, A., Purwanto, E., & Gunawan. (2024). Relationship between altitudes, morphological traits, and biochemical compositions of *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner in Temanggung, Indonesia. *Menara Perkebunan*, 93(1). <https://doi.org/10.22302/iribb.jur.mp.v93i1.621>
- Priantari, I., & Firmanto, H. (2022). Physical quality characteristics of *Coffea arabica* and *Coffea canephora* beans. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*, 9(2), 43–50. <https://doi.org/10.23960/jbekh.v9i2.267>
- Purba, P., Sukartiko, A. C., & Ainuri, M. (2020). Analisis Mutu Fisik dan Citarasa Kopi Indikasi Geografis Arabika Gayo Berdasarkan Ketinggian Tempat. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*, 7(2), 83–92.
- Sulaiman, I., Hasni, D., Husaini, I., & Maliza, N. O. (2024). The quality and flavour effects of robusta coffee cultivated at various altitudes in Aceh Tengah District-Gayo Highlands. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1356(1), 012001
- Tolessa, K., D'heer, J., Duchateau, L., & 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.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.11.016>
- Tolessa, K., D'heer, J., Duchateau, L., Boeckx, P., & De Kimpe, N. (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.
- Wintgens, J. N. (2012). *Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production* (2nd ed.). Wiley-VCH.
- Worku, M., Astatkie, T., & Boeckx, P. (2022). Effect of growing conditions and postharvest processing on arabica coffee bean physical quality features and defects. *Heliyon*, 8(4), e09201.
- Worku, M., de Meulenaer, B., Duchateau, L., & Boeckx, P. (2018). Effect of altitude on biochemical composition and quality of green Arabica coffee beans. *Food Research International*, 105, 273–279.
- Worku, M., de Meulenaer, B., Duchateau, L., & Boeckx, P. (2022). Effect of growing conditions and postharvest processing on Arabica coffee bean physical quality features and defects. *Heliyon*, 8(4), e09201.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09201>
- Yusianto, Nugroho, D., & Mawardi, S. (2021). Pengaruh faktor lingkungan terhadap karakteristik fisik dan mutu biji kopi arabika dan robusta di Indonesia. *Pelita Perkebunan*, 37(2), 95–108.