



KARAKTERISTIK SENSORI DAN FISIKOKIMIA SEDUHAN KOPI SANGRAI LIBERIKA, ARABIKA, DAN ROBUSTA DARI INDONESIA

Sensory and Physicochemical Characteristics of Liberica, Arabica, and Robusta Roasted Coffee Brews from Indonesia

Muhammad Fakh Kurniawan^{1*}, Dalilah Qisthina¹, Tiana Fitrilia¹

¹Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Ilmu Pangan Halal,
Universitas Djuanda Bogor, Jl. Tol Ciawi No.1, Bogor, Indonesia
e-mail: fakh.kurniawan@unida.ac.id

DOI: 10.33830/fsj.v4i2.9063.2024

Diterima: 10 Juni 2024, Diperbaiki: 27 Juli 2024, Disetujui: 9 Desember 2024

ABSTRACT

Indonesia has various types of coffee, such as arabica, robusta, and liberica. However, exploring liberica coffee characteristics still needs to be improved compared to arabica and robusta coffee. This research aims to study and analyze the differences in physicochemical and sensory characteristics and correlate the physicochemical characteristics with the sensory characteristics of medium-roasted brew coffee from liberica, arabica, and robusta coffee. The research used a Completely Randomized Design (CRD) with 1 factor and three treatment levels: Bengkulu liberica coffee, Gayo arabica coffee, and Temanggung robusta coffee. Data analysis was conducted using ANOVA and Duncan's test, Kruskal-Wallis test, Mann-Whitney test, and Principal Component Analysis. (PCA). The results of the Quantitative Descriptive Analysis (QDA) show that the aroma, flavor, sweetness, acidity, body, aftertaste, and balance of the three types of coffee do not differ significantly. The results of the analysis of total dissolved solids, sucrose content, and pH in brews of liberica, arabica, and robusta coffee also did not show significant differences, with respective ranges of 1.35-1.60%; 4.01-4.46%, and 5.48-5.79. The highest total titratable acidity was found in arabica coffee brew, at 1.92%. PCA analysis showed that liberica coffee has a high aroma, sweetness, sucrose content, flavor, and balance. In contrast, arabica coffee is more prominent in acidity, total titratable acidity, and body. Robusta coffee brew has strong characteristics in total dissolved solids, bitter aftertaste, and high pH. Liberica, arabica, and robusta coffee brews have similar sensory and physicochemical characteristics.

Keywords : coffee, liberica, arabica, robusta, medium roast.

ABSTRAK

Indonesia memiliki berbagai spesies kopi, seperti kopi arabika, kopi robusta, dan juga liberika. Namun, eksplorasi karakteristik kopi liberika masih terbatas dibandingkan dengan kopi jenis arabika dan robusta. Tujuan dari penelitian yaitu mempelajari dan menganalisis karakter fisikokimia dan sensori, serta mengkorelasikan karakter fisikokimia dengan sensori seduhan kopi yang disangrai level medium dari kopi liberika, arabika, dan robusta. Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan pada penelitian ini dengan satu faktor yaitu jenis kopi dan tiga taraf perlakuan yaitu kopi liberika Bengkulu, kopi arabika Gayo, dan kopi robusta Temanggung. Data hasil analisis diolah menggunakan ANOVA dan uji Duncan, Kruskal Wallis dan uji Mann Whitney, serta Principal Component Analysis (PCA). Hasil Quantitative Descriptive Analysis (QDA) menunjukkan bahwa aroma, flavor, sweetness, acidity, body, aftertaste, dan balance pada ketiga jenis kopi tidak berbeda signifikan. Hasil analisis total padatan terlarut, kadar sukrosa, dan nilai pH seduhan ketiga jenis kopi juga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, dengan rentang masing-masing 1,35-1,60%; 4,01-4,46%; dan 5,48-5,79. Total asam tertitrasi tertinggi ditemukan pada seduhan kopi arabika, yaitu 1,92%. Analisis PCA menunjukkan bahwa kopi liberika cenderung memiliki aroma, sweetness, kadar sukrosa, flavor, dan balance yang tinggi, sementara kopi arabika lebih menonjol dalam hal acidity, total asam tertitrasi, dan body. Seduhan kopi robusta memiliki karakteristik kuat pada total padatan terlarut, aftertaste pahit, dan pH yang tinggi. Secara keseluruhan, seduhan kopi liberika, arabika, dan robusta memiliki karakteristik sensori dan fisikokimia yang serupa.

Kata Kunci : kopi, liberika, arabika, robusta, sangrai medium.

PENDAHULUAN

Salah satu komoditas perkebunan dengan nilai ekonomi yang tinggi dan memiliki peran penting sebagai sumber devisa negara adalah kopi (Rahardjo, 2012). Data *International Coffee Organization* (ICO) menyebutkan Indonesia menempati urutan keempat di dunia setelah Brasil, Vietnam, dan Kolombia, dengan produksi kopi per tahun mencapai 12,1 juta karung (1 karung 60 kg). Pada perdagangan global, jenis kopi arabika (*Coffea arabica*) dan robusta (*Coffea canephora*) mendominasi dengan kontribusi masing-masing sebesar 57,4% dan 42,6% (ICO, 2023). Selain itu, di beberapa negara, termasuk Indonesia, terdapat spesies kopi lain seperti kopi liberika (*Coffea liberica* var. *Liberica*) dan juga varietas ekselsa (*Coffea liberica* var. *Dewevrei*).

Seperti pada perdagangan kopi global, di Indonesia jenis arabika dan robusta juga mendominasi (Fuferti *et al.*, 2013). Namun, ada satu jenis kopi lain yang masih kurang dikenal yaitu spesies liberika. Menurut Ardiyani (2014), kopi liberika di beberapa daerah dapat ditemukan dan justru lebih digemari karena mempunyai cita rasa yang khas dan tidak sepahit kopi robusta dan memiliki aroma asam yang menyerupai nangka, mirip dengan kopi arabika. Asal dari kopi liberika yaitu wilayah

dataran rendah di Afrika bagian Barat dan juga Tengah (Rokhmah *et al.*, 2023). Di Indonesia, kopi liberika banyak dibudidayakan di beberapa wilayah di Provinsi Riau, Jambi, Bengkulu, Kalimantan Tengah, dan Kalimantan Selatan (Nugroho, 2015). Kopi liberika memiliki beberapa keunggulan, seperti mampu tumbuh di lahan marginal, tahan terhadap penyakit karat daun, dan juga tahan lebih kuat dari hama penggerek buah (Hidayat *et al.*, 2021). Selain itu, kopi ini dapat beradaptasi baik di dataran rendah yang memiliki suhu panas serta cukup tahan terhadap kondisi kekeringan (Rokhani *et al.*, 2016).

Karakteristik kopi dipengaruhi beberapa faktor seperti jenis/varietas, karakter geografi, metode proses pengolahan pascapanen, derajat sangrai, metode seduh, dan proses dekafeinasi (Kim *et al.* 2022). Kopi arabika, yang dikenal karena profil rasanya yang unggul, sering kali dibudidayakan di dataran tinggi, yang secara signifikan memengaruhi rasanya menjadi kompleks, terutama memberikan aroma buah (Mengistu *et al.*, 2020). Kondisi lingkungan di ketinggian ini, seperti suhu, curah hujan, dan ketersediaan oksigen, memainkan peran penting dalam membentuk profil rasa biji kopi (Fenrich *et al.*, 2023). Beberapa penelitian mengenai seduhan kopi arabika, robusta, dan liberika telah dilakukan. Menurut Ginz *et al.*, (2014), pH kopi arabika berkisar antara 4,85 hingga 5,15, sedangkan pH kopi robusta berkisar antara 5,25 hingga 5,40 atau lebih tinggi dari robusta. Sementara itu, Hanifah *et al.* (2022) melaporkan bahwa pH kopi liberika berkisar antara 5,64 hingga 5,91. Karakteristik fisikokimia lainnya dari kopi liberika, arabika, dan robusta asal Indonesia belum dibandingkan secara langsung dalam satu penelitian. Heriana *et al.*, (2023) telah menganalisis sensori kopi liberika yang disangrai menggunakan level yang berbeda, namun belum ada penelitian yang membandingkan secara langsung dengan kopi arabika dan robusta. Berdasarkan latarbelakang tersebut maka perlu adanya analisis secara fisikokimia dan sensori pada seduhan kopi liberika untuk dibandingkan dengan kopi jenis umum yaitu kopi arabika dan robusta. Hal ini terutama bertujuan untuk mengetahui karakteristik kopi liberika jika dibandingkan dengan kopi arabika dan robusta secara fisikokimia dan sensori karena kopi liberika masih sedikit dikembangkan daripada jenis arabika dan robusta.

METODE

Bahan dan Alat

Pada penelitian ini menggunakan bahan-bahan antara lain bubuk kopi yang dibeli dari Vroom Coffee dan Roastery di daerah Kota Tangerang, Banten dengan jenis kopi jenis Liberika Bengkulu, Arabika Gayo Aceh, dan Robusta Temanggung Jawa Tengah dengan proses pascapanen *natural* dan disangrai *medium roast* (suhu sangrai 200-205°C dan waktu sangrai 15-30 menit). Bahan kimia yang digunakan antara lain larutan HCl, NaOH, pereaksi *Luff Schoorl*, KI, H₂SO₄, Na-tiosulfat dari *Merck* (Jerman) serta indikator fenolftalein, indikator pati, dan akuades.

Pada penelitian ini menggunakan alat-alat antara lain neraca analitik (*BEL Engineering*, Italia), buret, gelas ukur, beker gelas, termometer, pipet volumetrik, labu takar, labu Erlenmeyer (*Pyrex*, Jerman), *hand refractometer* (Atago N-1e, Japan), pH meter (ATC digital PH-009, Jerman), kertas saring Whatman No. 42, *magnetic stirrer*, *hotplate*, timbangan digital (*electronic kitchen scale SF-400*, Tiongkok), termometer digital, cangkir enamel, *coffee cupping spoon SC001*, kompor, dan alat penunjang lainnya.

Metode Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini diantaranya preparasi sampel seduhan kopi, analisis sifat fisikokimia yaitu pH, analisis total padatan terlarut, analisis kadar sukrosa metode *Luff Schoorl* dan total asam tertitrasi metode titrasi, serta uji sensori menggunakan metode *Quantitative Descriptive Analysis* (QDA).

Persiapan sampel Uji Sensori

Metode penyeduhan kopi untuk mendapatkan filtrat mengacu pada penelitian Kurniawan *et al.*, (2017). Bubuk kopi ditimbang sebanyak 5 g dan ditambahkan air mendidih (100°C) sebanyak 30 mL kemudian dilakukan pengadukan dengan *magnetic stirrer* dalam waktu satu menit diatas *hotplate*. Selanjutnya larutan didinginkan selama 2 menit dan disaring menggunakan kertas Whatman No. 42 hingga didapatkan filtrat kopi. Filtrat kopi digunakan untuk analisis fisikokimia dengan masing-masing tiga kali ulangan.

Pada analisis sensori persiapan sampel dilakukan menggunakan metode penyeduhan *manual brew* dengan cara *immersion* atau dikenal dengan nama lain yaitu kopi tubruk (SCAA, 2015). Rasio yang digunakan adalah 1:18, dengan 8,25 g bubuk

kopi serta jumlah air sebanyak 150 mL. Sebanyak 8,25 g bubuk kopi dimasukkan ke dalam *paper cup*. Air dipanaskan dalam *kettle* dengan suhu 92-93°C. Selanjutnya, sebanyak 150 mL air dituang dan diseduh dalam cup tersebut. Setelah itu, seduhan kopi dilakukan uji sensori menggunakan metode QDA (SCAA, 2015). Suhu sampel kopi yang disajikan kepada panelis berkisar 70°C.

Analisis Quantitative Descriptive Analysis (QDA)

Sebanyak enam panelis terlatih digunakan pada pengujian sensori metode *Quantitative Descriptive Analysis* (QDA). Hal ini sesuai BSN (2006) yang menyatakan pada uji QDA minimal dilakukan enam panelis. Pemilihan panelis terlatih khusus kopi ini diawali dengan *screening* dengan cara menanyakan beberapa *staff* F&B di beberapa *coffee shop* di sekitar Bogor dan dipilih enam panelis untuk memenuhi jumlah minimal sesuai SNI 2006 dengan kriteria rutin melakukan pelatihan sensori kopi setiap 3-6 bulan sekali.

Atribut sensori kopi yang akan diuji mengacu pada (SCAA, 2015) yaitu aroma, *flavor*, *sweetness*, *acidity*, *body*, *aftertaste*, dan *balance*. Panelis diminta menentukan intensitas sensori dengan skala 1-5 yaitu 1 = sangat lemah, 2 = agak lemah, 3 = sedang, 4 = agak kuat, dan 5 = sangat kuat untuk ketujuh atribut sensori tersebut dengan metode yang mengacu pada SCAA (2015).

Analisis nilai pH dan TPT

Filtrat kopi dilakukan analisis pH menggunakan pH meter sesuai metode Kismurtono (2012), sedangkan untuk analisis TPT menggunakan *hand refractometer* dengan hasil akhir dinyatakan dalam satuan % sesuai metode Hidayanto (2010). Analisis dilakukan pengulangan sebanyak dua kali.

Analisis Kadar Sukrosa

Analisis kadar sukrosa mengacu pada AOAC (2012). Sebanyak 5 g bubuk kopi ditambahkan 100 mL akuades panas, kemudian diambil 10 mL dan ditambahkan 5 mL HCl 25% dan 10 mL akuades yang ditempatkan dalam beker gelas 100 mL. Dipanaskan menggunakan penangas air selama 30 menit, setelah itu didiamkan di suhu ruang hingga dingin. Setelah dingin, ditambahkan 5 tetes indikator fenolftalein dan NaOH 40% sampai berwarna merah pekat, kemudian diencerkan menggunakan

akuades sampai tanda tera. Lalu dihomogenkan dan diambil 10 mL larutan, dan ditambahkan 25 mL larutan *Luff-Schoorl* serta 15 mL akuades ke dalam beker gelas 500 mL. Kemudian dipanaskan 10 menit dan didiamkan pada suhu ruang. Setelah dingin, ditambahkan 15 mL larutan KI 30%, 25 mL H₂SO₄ 25%, dan indikator pati sebanyak 3-4 tetes kemudian dititrasi menggunakan titran larutan Na-tiosulfat 0,1 N dan diukur volume titran yang terpakai (Vt). Blanko dibuat dari 25 mL pereaksi *Luff-Schoorl* dan akuades sebanyak 25 mL, kemudian dititrasi juga (Vb). Analisis dilakukan pengulangan sebanyak dua kali. Kadar sukrosa dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{mL Na - tiosulfat} = Vb - Vt \times \frac{N \text{ Na - tiosulfat}}{0,1}$$

$$\text{mg gula} \approx \text{ekivalen mL Na - tiosulfat (dilihat pada tabel Luff School)}$$

$$\text{Gula Sebelum Inversi (\%)} = \frac{\text{mg gula} \times \text{FP}}{\text{mg sampel}} \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{Gula Sebelum Inversi (\%)} = \frac{\text{mg gula} \times \text{FP}}{\text{mg sampel uji}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar gula (\%)} = (\% \text{ Gula Setelah Inversi} - \% \text{ Gula Sebelum Inversi}) \times 0,95$$

Analisis Total Asam Tertitrasi

Prosedur AOAC (2012) digunakan untuk metode analisis total asam tertitrasi. Sebanyak 5 g bubuk kopi ditambah 50 mL akuades dan ditempatkan ke dalam gelas piala. Larutan kemudian disaring menggunakan bantuan kertas saring, dan filtratnya dimasukkan ke dalam labu takar ukuran 100 mL, kemudian ditepatkan menggunakan akuades. Selanjutnya, larutan sampel diambil 10 mL dan 2 tetes indikator fenolftalein ditambahkan ke dalamnya, kemudian dititrasi menggunakan titram NaOH 0,01 N dan proses titrasi dihentikan saat larutan menjadi merah muda. Kadar total asam dalam kopi ditentukan oleh jumlah asam yang dititrasi. Proses analisis ini diulang dua kali. Perhitungan total asam tertitrasi menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar asam (\%)} = \frac{\text{mL NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \text{Mr NaOH} \times \text{Faktor pengenceran}}{\text{g sampel} \times 1000} \times 100\% \quad (2)$$

Analisis Data

Data sensori dari seduhan kopi dianalisis menggunakan metode nonparametrik *Kruskal Wallis* dengan bantuan *software Statistical Product and Service Solution* (SPSS) versi 21. Jika terdapat perbedaan pada atribut sensori di antara ketiga sampel, maka analisis dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* pada tingkat kepercayaan 95% (taraf signifikan $\alpha=0,05$). Sementara itu, data fisikokimia dari seduhan kopi dianalisis menggunakan uji sidik ragam (ANOVA) dengan SPSS versi 21. Jika diperoleh nilai $p<0,05$, maka terdapat pengaruh yang signifikan dan analisis dilanjutkan dengan uji Duncan pada tingkat kepercayaan 95% (taraf signifikan $\alpha=0,05$) untuk mengidentifikasi perlakuan yang berbeda nyata.

Selain itu data atribut sensori dan fisikokimia ketiga sampel juga diolah secara multivariat menggunakan *software XLSTAT* versi 2023 dan hasil analisis multivariat ditampilkan dalam bentuk *biplot Principal Component Analysis* (PCA) untuk melihat pengelompokan ketiga jenis sampel seduhan kopi berdasarkan atribut sensori dan karakteristik fisikokimia.

HASIL PEMBAHASAN

Hasil Analisis Sensori Quantitative Descriptive Analysis (QDA)

Atribut-atribut sensori yang diuji pada QDA meliputi *flavor*, *aroma*, *acidity*, *sweetness*, *body*, *balance*, dan *aftertaste*. Hasil penilaian atribut sensori dari seduhan kopi tersebut dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Sensori Seduhan Kopi Liberika, Arabika, dan Robusta

Atribut Sensori	Seduhan Kopi		
	Liberika	Arabika	Robusta
Aroma	3,43 ± 0,79 ^a	3,14 ± 0,38 ^a	2,86 ± 1,07 ^a
Flavor	3,00 ± 0,82 ^a	2,71 ± 0,49 ^a	2,71 ± 0,49 ^a
Sweetness	3,29 ± 0,76 ^a	2,86 ± 0,90 ^a	2,57 ± 0,79 ^a
Acidity	2,43 ± 0,79 ^a	2,71 ± 0,49 ^a	2,29 ± 0,76 ^a
Body	3,14 ± 0,69 ^a	3,29 ± 0,49 ^a	3,14 ± 0,69 ^a
Aftertaste	2,71 ± 0,49 ^a	2,29 ± 0,49 ^a	2,71 ± 0,76 ^a
Balance	3,14 ± 0,38 ^a	3,00 ± 0,00 ^a	3,00 ± 0,58 ^a

Keterangan: Skala 1 = sangat lemah, 2 = agak lemah, 3 = sedang, 4 = agak kuat, 5 = sangat kuat. Huruf yang sama dalam satu baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji *Kruskal Wallis* taraf 5%.

Berdasarkan *Kruskal Wallis* atribut sensori aroma, *flavor*, *sweetness*, *acidity*, *body*, *aftertaste*, dan *balance* tidak berbeda nyata pada ketiga seduhan kopi ($p>0,05$). Ketika disangrai kopi cenderung tidak berbeda nyata karena dekomposisi dan degradasi. Degradasi dan pembentukan senyawa kimia yang dihasilkan melalui beberapa reaksi seperti Maillard, pemecahan unsur-unsur penyusun yaitu asam amino, trigonelin, asam kuinat, dan lipid. Hal ini juga ditemukan pada penelitian Yulianti *et al.*, (2022) yaitu kopi beras arabika berbeda proses pengolahan memiliki kandungan kimia berbeda nyata tetapi saat diolah menjadi kopi sangrai kandungan kimia umumnya tidak berbeda nyata seperti kafein, asam klorogenat, dan alkaloid.

Hasil pengujian aroma pada seduhan kopi menunjukkan bahwa kopi liberika, arabika, dan robusta memiliki intensitas aroma sedang, dengan nilai masing-masing 3,43 untuk kopi liberika, 3,14 untuk kopi arabika, dan 2,86 untuk kopi robusta (Tabel 1). Aroma kopi ini dihasilkan dari proses ekstraksi bubuk kopi dengan air panas saat penyeduhan. Senyawa volatil menguap, sehingga aroma diekstrak dari kopi dan bercampur dengan air seduhan. Komponen aroma tersebut berasal dari proses penyangraian kopi yang berlangsung secara optimal (Muslimin, 2021). Sama seperti aroma, atribut *flavor* pada seduhan kopi sangrai juga tidak menunjukkan perbedaan signifikan di antara sampel, dengan intensitas *flavor* yang sedang. Kurniawan *et al.*, (2024b) melaporkan bahwa nilai sensori untuk atribut *flavor* pada kopi arabika Sigarar Utang yang disangrai medium berkisar antara 2,83-3,00, yang juga menunjukkan intensitas sedang. *Flavor* dipengaruhi oleh proses penyangraian dan penyeduhan dengan air panas. Suhu penyeduhan yang terlalu tinggi dapat mempercepat penguapan, menyebabkan rasa kopi lebih encer. Ketika ampas kopi mulai mengendap selama penyeduhan, *flavor* kopi akan semakin kuat (Kinasih *et al.*, 2021)

Atribut *sweetness* dan *acidity* juga tidak berbeda nyata pada sampel seduhan kopi tiga jenis. *Sweetness* adalah persepsi yang muncul sebagai reaksi dari beberapa kandungan karbohidrat dalam kopi (SCAA, 2015). Hasil *sweetness* pada seduhan kopi menunjukkan bahwa kopi liberika, arabika, dan robusta terasa sedang dengan nilai intensitasnya yaitu kopi liberika sebesar 3,29, kopi arabika sebesar 2,86 dan kopi robusta sebesar 2,57. *Sweetness* atau rasa manis pada seduhan kopi dipengaruhi oleh proses penyangraian yaitu terdegradasinya karbohidrat menjadi sukrosa dan gula-gula sederhana (Purnamayanti *et al.*, 2017). Hasil *acidity* pada seduhan kopi didapatkan

agak lemah hingga sedang tetapi tidak berbeda nyata antar ketiga sampel. *Acidity* adalah keasaman yang terdapat pada seduhan kopi. Keasaman tersebut dipengaruhi oleh proses penyangraian, tingkatan *medium roast* memiliki keasaman yang tidak terlalu mencolok dibandingkan dengan tingkatan *light roast*, sehingga panelis lebih suka kopi dengan tingkat keasaman yang tidak terlalu tinggi (Mahardika *et al.*, 2022).

Atribut sensori berikutnya adalah *body* (kekentalan), yang menggambarkan tekstur kopi, seperti kehalusan atau kepekatan seduhan yang dirasakan pada permukaan lidah (SCAA, 2015). Hasil pengujian *body* pada seduhan kopi liberika, arabika, dan robusta menunjukkan intensitas sedang, dengan nilai masing-masing 3,14 untuk kopi liberika, 3,29 untuk kopi arabika, dan 3,14 untuk kopi robusta. *Body* dipengaruhi oleh proses penyangraian, di mana semakin gelap warna biji kopi yang disangrai, semakin tinggi tingkat *body* seduhan kopi yang dihasilkan. Menurut Saleh *et al.*, (2020), *body* yang kental memiliki nilai tinggi, sedangkan *body* yang ringan memberikan rasa yang lebih enak di mulut.

Atribut *aftertaste* dan atribut *balance* juga diuji dalam penelitian ini. *Aftertaste* merujuk pada rasa yang tertinggal di mulut setelah kopi ditelan, dengan cara menghirup dan menahan seduhan kopi selama beberapa detik (SCAA, 2015). Hasil pengujian *aftertaste* pada seduhan kopi menunjukkan bahwa kopi liberika, arabika, dan robusta memiliki intensitas rasa yang sedang dengan nilai 2,71, sedangkan kopi arabika terasa agak lemah dengan nilai 2,29. *Aftertaste* dengan durasi yang pendek atau rasa yang tidak nyaman di mulut, seperti adanya rasa dan aroma negatif, cenderung menghasilkan nilai yang rendah (SCAA, 2015). Hasil pengujian *balance* menunjukkan bahwa seduhan kopi liberika, arabika, dan robusta memiliki intensitas sedang, dengan nilai masing-masing 3,14 untuk liberika, dan 3,00 untuk arabika dan robusta. *Balance* menggambarkan keseimbangan rasa yang jelas, memberikan karakter yang *mild* (ringan) tanpa adanya rasa atau aroma yang mendominasi (Widyasari *et al.*, 2023).

Hasil Analisis Sifat Fisikokimia

Selanjutnya seduhan ketiga jenis kopi telah disangrai dengan tingkat medium dilakukan pengujian fisikokimia meliputi total padatan terlarut, nilai pH, total sukrosa, dan total asam tertitrasi. Total padatan terlarut, sukrosa dan total asam tertitrasi disajikan dalam bentuk %. Data hasil analisis fisikokimia tersebut kemudian diolah uji sidik

ragam *analysis of varian* (ANOVA) serta dilanjutkan uji Duncan yang bertujuan untuk mendapatkan informasi jenis kopi berpengaruh nyata atau tidak terhadap nilai fisikokimia. Hasil analisis fisikokimia seduhan ketiga jenis kopi tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Fisikokimia Seduhan Liberika, Arabika, dan Robusta

Parameter	Jenis Kopi		
	Liberika	Arabika	Robusta
Total Padatan Terlarut (%)	1,60 ± 0,14 ^a	1,35 ± 0,07 ^a	1,55 ± 0,07 ^a
Kadar Sukrosa (%)	4,46 ± 0,13 ^a	4,10 ± 0,11 ^a	4,01 ± 0,16 ^a
Nilai pH	5,77 ± 0,18 ^a	5,48 ± 0,11 ^a	5,79 ± 0,05 ^a
Total Asam Titrasi (%)	0,93 ± 0,02 ^a	1,92 ± 0,17 ^b	0,99 ± 0,08 ^a

Keterangan: Huruf yang sama dalam satu baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan pada taraf 5%.

Nilai total padatan terlarut (TPT) seduhan kopi liberika, arabika, maupun robusta tidak berbeda nyata (Tabel 2). Nilai TPT pada ketiga jenis seduhan kopi didapatkan sebesar 1,35-1,60. Hanifah *et al.* (2022) mendapatkan nilai TPT pada kopi liberika sangrai sebesar 1,73±0,03. Pada seduhan kopi arabika Sigarar utang didapatkan TPT sekitar 2,59±0,02 (Kurniawan *et al.*, 2024a). Nilai TPT mempresentasikan jumlah gula yang terkandung dalam baha terutama kandungan sukrosa. Mursalin *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa nilai total padatan terlarut akan semakin tinggi jika konsentrasi gula juga tinggi. Pada penelitian ini juga diperoleh hasil kadar sukrosa yang tidak berbeda nyata yaitu sekitar sebesar 4,01-4,46%. Hal ini yang menjadi sebab hasil TPT sampel juga tidak berbeda nyata.

Keasaman kopi disebabkan oleh senyawa bergugus asam karboksilat seperti meliputi asam format, asam asetat, asam oksalat, asam sitrat, asam laktat, asam malat, dan asam kuinat (Aditya *et al.*, 2015). Pada penelitian ini keasaman diukur menggunakan nilai pH dan TAT (total asam titrasi). Hasil pengujian diperoleh nilai pH seduhan kopi liberika, arabika, dan robusta tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) (Tabel 2). Range nilai pH ketiga jenis seduhan ketiga jenis kopi yaitu sekitar 5,48-5,79. Ridwansyah (2003) menjelaskan bahwa standar keasaman untuk seduhan kopi tidak boleh kurang dari 4. Nilai pH ini mirip dengan nilai pH kopi komersial asal Bogor yaitu sekitar 5,39-5,77 (Atikah *et al.*, 2013). Secara statistika nilai pH tidak berbeda nyata tetapi jika dilihat angkanya maka seduhan arabika cenderung lebih rendah atau

lebih asam dibandingkan kopi liberika dan robusta. Hal ini sejalan dengan Hermanto *et al.*, (2023) yang menjelaskan kopi yang tumbuh di dataran tinggi seperti kopi arabika mengandung kadar senyawa asam lebih banyak daripada kopi yang tumbuh dari dataran rendah.

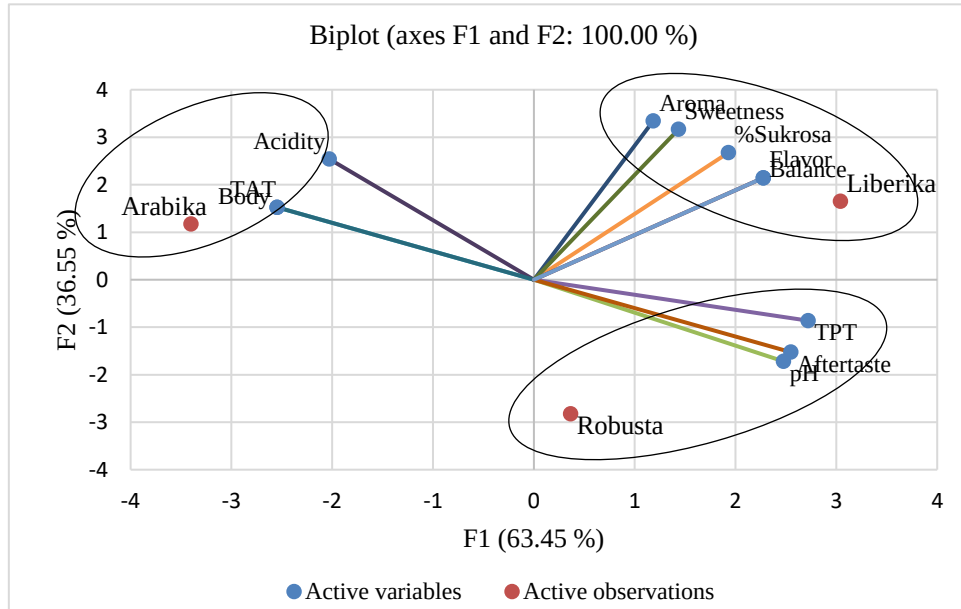
Selain pH, keasaman juga dianalisis menggunakan total asam tertitrasi (TAT) yang mempresentasikan seluruh konsentrasi total asam dalam seduhan kopi. Data total asam didapatkan kesimpulan jenis kopi berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai TAT seduhan kopi (Tabel 2). Nilai TAT pada ketiga jenis seduhan kopi sebesar 0,93-1,92%. Seduhan kopi arabika memiliki nilai kadar total asam yang cenderung lebih tinggi. Hal ini juga ditemukan oleh Aditya *et al.*, (2015) yaitu seduhan kopi arabika memiliki rasa relatif lebih asam daripada kopi robusta dan kopi liberika. Mahardhika *et al.* (2022) menemukan bahwa total asam kopi arabika lebih tinggi yaitu 1,06% jika dibanding kopi robusta sekitar 0,76%. Towaha *et al.*, (2014) menyatakan bahwa kopi arabika cenderung lebih asam karena tumbuh di dataran lebih tinggi daripada kopi robusta.

Hasil pengukuran TAT pada kopi arabika paling tinggi secara signifikan, namun nilai pH dari ketiga jenis kopi tidak berbeda nyata, akan tetapi nilai pH ketiga seduhan kopi tidak berbeda nyata. Hal ini dikarenakan perbedaan prinsip pengukuran TAT dan pH. TAT mencakup pengukuran asam terdisosiasi dan tidak terdisosiasi, sedangkan nilai pH hanya mengukur cakupan total asam dalam kondisi terdisosiasi saja (Lang & Meier, 2007). Pada kopi terdapat asam organik dan asam klorogenat yang memiliki pengaruh dalam memunculkan citarasa kopi. Beberapa asam organik seperti *citric acid*, *malic acid*, dan *acetic acid* kopi arabika kandungannya lebih tinggi dibandingkan jenis kopi robusta (Rune *et al.*, 2024). Mahanil *et al.*, (2024) menyatakan bahwa asam malat pada kopi arabika kadarnya lebih tinggi yang membentuk karakter *fruity* dan flavor manis pada arabika.

Analisis *Principal Component Analysis* (PCA) Karakter Sensori dan Fisikokimia

Hasil analisis sensori dan fisikokimia seduhan kopi liberika, arabika, dan robusta secara umum tidak berbeda nyata. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan pendekatan statistika multivariat yaitu PCA yang bertujuan untuk melakukan korelasi seluruh atribut sensori dan fisikokimia dalam bentuk biplot

sekaligus melihat diskriminasi ketiga jenis kopi. Hasil analisis biplot PCA seduhan ketiga jenis kopi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Biplot PCA karakter sensori dan fisikokimia Seduhan tiga jenis kopi

Pada Gambar 1 dapat dilihat *biplot* dari gabungan *score plot* atau sebaran sampel kopi dan *loading plot* atau variabel berupa karakter sensori dan fisikokimia seduhan kopi. Hasil PCA ini dapat terlihat bahwa ketiga jenis kopi terdiskriminasi secara terpisah yaitu kopi liberika pada kuadran pertama dengan karakter sensori *aroma*, *sweetness*, *flavor*, *balance*, dan karakteristik kimia kadar sukrosa yang lebih tinggi. Pada kuadran kedua terdapat sampel kopi arabika dengan karakter sensori *body* dan *acidity* serta kimia TAT, sedangkan pada kuadran keempat terdapat kopi robusta dengan karakter sensori *aftertaste* dan fisikokimia pH dan TPT.

Hasil PC (*principal component*) juga dapat dilihat korelasi antar *variable* seperti TAT dan tingkat keasaman (*acidity*) berkorelasi negatif dengan pH. Hal ini didukung oleh pernyataan Kasim *et al.* (2020) yaitu bahwa jika TAT semakin tinggi maka nilai pH justru semakin rendah. Menurut Chismirina *et al.* (2014), pH kopi arabika lebih rendah atau lebih asam dibandingkan spesies liberika dan robusta sehingga nilai keasaman yang dihasilkan lebih tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian, kadar sukrosa kopi liberika cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan dua jenis kopi lainnya dan hal ini diperkuat pada

penelitian ini tingkat kemanisan (*sweetness*) kopi liberika yang cenderung paling lebih tinggi dibandingkan dua jenis kopi lainnya. Hal tersebut sesuai dengan Andiyono dan Jagat (2022) yang menyatakan bahwa kopi jenis liberika mempunyai keunggulan dari tingkat kemanisan yaitu rasa manis yang lebih tinggi dibandingkan jenis arabika dan robusta. Menurut Baon *et al.* (2013), kadar kafein kopi liberika lebih rendah yaitu sekitar 1,12-1,26%, sehingga rasa manis yang dihasilkan pada seduhan kopi liberika cenderung lebih tinggi.

Karakter *aftertaste* rasa pahit kopi robusta cenderung lebih terasa dibandingkan kopi liberika dan arabika jika dilihat pada hasil PCA. Kreuml *et al.*, (2013) menyatakan bahwa rasa pahit dari kandungan kafein dapat berpengaruh terhadap keseluruhan atribut citarasa termasuk *aftertaste* seduhan kopi. Kadar kafein robusta lebih tinggi dibandingkan dengan liberika dan arabika sehingga *aftertaste* rasa pahitnya lebih terasa (Kinasih *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Seduhan kopi pada level sangrai medium dari jenis liberika, arabika, dan robusta memiliki atribut aroma, *flavor*, *sweetness*, *acidity*, *body*, *aftertaste*, dan *balance* yang sama. Karakteristik fisikokimia berupa total padatan terlarut, pH, kadar sukrosa dari ketiga jenis kopi juga sama tetapi kopi arabika memiliki total asam tertitrasi lebih tinggi daripada liberika dan robusta. Hasil analisis multivariat mampu memisahkan ketiga jenis kopi berdasarkan sifat sensori dan fisikokimia yang dihasilkan. Hasil *Principal Component Analysis* (PCA) menunjukkan bahwa kopi liberika memiliki karakter aroma, *sweetness*, *flavor*, *balance*, dan kadar sukrosa yang lebih tinggi, sedangkan karakter *acidity*, total asam tertitrasi, dan *body* yang tinggi pada kopi arabika, dan kopi robusta memiliki karakter total padatan terlarut, *aftertaste* pahit, dan pH yang tinggi. Ketiga jenis kopi dapat dibedakan berdasarkan hasil plot pada PCA.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, I. W., Nocianitri, K. A., & Yusrini, 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. *ITEPA: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 5(1).
- Andiyono, A., & Jagat, L. (2022). Karakterisasi Mutu Fisik Produk Kopi Liberika Merk Liber.Co dan Kesesuaiannya dengan SNI Kopi Bubuk. *Jurnal*

- Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 10(2), 162–169.
<https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2022.010.02.09>
- Ardiyani, F. (2014, February). Potensi Perbanyak Kopi Liberika dengan Metode Somatik Embriogenesis. *Warta Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia*, 14–19.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (2012). *Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists*.
- Atikah, R., Kurniawan, M. F., & Nacing, N. (2023). Analisa Antioksidan, Total Fenol dan Fisikokimia Kopi Brand Lokal Asal Bogor. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 13(1), 31–38.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2006). *SNI Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori*.
- Baon, J. B., Hulupi, R., Abdoellah, S., Sugiyono, Y., & Wibawa, A. (2013). Prospek Budidaya Kopi Liberoid Berkelanjutan di Lahan Gambut. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan*.
- Chismirina, S., Andayani, R., & Ginting, R. (2014). Pengaruh Kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan Kopi Robusta (*Coffea canephora*) terhadap Viskositas Saliva Secara In Vitro. *Cakradonya Dental Journal*, 6(2), 678–774.
- Fenrich, C., Lauman, P., & Wickramasinghe, P. (2023). Proteomic analysis of higher & lower altitude cultivars of *Coffea arabica* reveals differences related to environmental adaptations and coffee bean flavour. *Eureka*, 8(2).
<https://doi.org/10.29173/eureka28796>
- Fuferti, M. A. Z., Syakbaniah, S., & Ratnawulan, R. (2013). Perbandingan Karakteristik Fisis Kopi Luwak (*Civet coffee*) dan Kopi Biasa Jenis Arabika. *Pillar of Physics*, 2(1), 68–75.
- Ginz, M., Balzer, H. H., Bradbury, A. G. W., & Maier, H. G. (2000). Formation of aliphatic acids by carbohydrate degradation during roasting of coffee. *European Food Research and Technology*, 211(6), 404–410.
<https://doi.org/10.1007/s002170000215>
- Hanifah, D., Andarwulan, N., & Herawati, D. (2022). Karakteristik Fisikokimia dan Kapasitas Antioksidan Kopi Liberika dari Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 33(1), 39–51.
<https://doi.org/10.6066/jtip.2022.33.1.39>
- Heriana, Sukainah, A., & Wijaya, M. (2023). Pengaruh Suhu dan Waktu Penyangraian Terhadap Kadar Kafein dan Mutu Sensori Kopi Liberika (*Coffea liberica*) Bantaeng. *PATANI (Pengembangan Teknologi Pertanian Dan Informatika)*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.47767/patani.v6i1.442>
- Hermanto, H., Yuliati, K., Christifani, E. H., & Sari, D. W. (2023). Perbedaan Metode Sajian Dingin Kopi terhadap Karakteristik Kimia dan Organoleptik Kopi Arabika dari Berbagai Daerah di Indonesia. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan (JSTP)*, 8(3), 6188–6207.
- Hidayanto, E., Rofiq, A., & Sugito, H. (2010). Aplikasi Portable Brix Meter untuk Pengukuran Indeks Bias. *Berkala Fisika*, 13(4), 113–118.
- Hidayat, R., Hidayat, Y., C., H., Suwitono, B., BA, H., Assagaf, M., Z., W., & Jasil, Y. A. . (2021). Penampilan Kopi Liberika Bacan di Kebun Percobaan Bacan Kabupaten Halmahera Selatan. In N. Hidayatun & L. Herlina (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Komisi Nasional Sumber Daya Genetik “Peran Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik dalam Mendukung Pertanian Maju*,

- Mandiri, dan Modern”* (pp. 569–575). KOMISI NASIONAL SUMBER DAYA GENETIK.
- [ICO] International Coffee Organization. (2023). *Coffee Report and Outlook: Summary of World Coffee Production*.
- Kasim, S., Liong, S., Ruslan, & Lullung, A. (2020). Penurunan Kadar Asam dalam Kopi Robusta (*Coffea canephora*) dari Desa Rantebua Kabupaten Toraja Utara dengan Teknik Pemanasan. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(2), 118–125. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i2.15133>
- Kim, C.-H., Park, S. J., Yu, J. S., & Lee, D. Y. (2022). Interactive effect of post-harvest processing method, roasting degree, and brewing method on coffee metabolite profiles. *Food Chemistry*, 397, 133749. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.133749>
- Kinasih, A., Winarsih, S., & Saati, E. A. (2021). Karakteristik Sensori Kopi Arabica Dan Robusta Menggunakan Teknik Brewing Berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 16(2), 12. <https://doi.org/10.26623/jtphp.v16i2.4545>
- Kismurtono, M. (2012). Fed-batch Alcoholic Fermentation of Palm Juice (*Arenga pinnata* Merr): Influence of the Feeding Rate on Yeast, Yield and Productivity. *International Journal of Engineering and Technology (IJET)*, 2(5), 795–799.
- Kreuml, M. T. L., Majchrzak, D., Ploederl, B., & Koenig, J. (2013). Changes in sensory quality characteristics of coffee during storage. *Food Science & Nutrition*, 1(4), 267–272. <https://doi.org/10.1002/fsn3.35>
- Kurniawan, M. F., Aminah, S., & Agusthini, T. L. (2024). PHYSICOCHEMICAL ANALYSIS OF ARABICA COFFEE SIGARAR UTANG VARIETIES BASED ON VARIATIONS OF PROCESSING METHODS (FULLYWASH, HONEY, AND NATURAL PROCESS). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 12(02), 79–87. <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2024.012.02.3>
- Kurniawan, M. F., Andarwulan, N., Wulandari, N., & Rafi, M. (2017). Metabolomic approach for understanding phenolic compounds and melanoidin roles on antioxidant activity of Indonesia robusta and arabica coffee extracts. *Food Science and Biotechnology*, 26(6), 1475–1480. <https://doi.org/10.1007/s10068-017-0228-6>
- Kurniawan, M. F., Nasution, A. M., & Hapsari, D. R. (2024). Karakteristik Sensori Kopi Arabika Varietas Sigagar Utang Berdasarkan Pengolahannya Menggunakan Quantitative Descriptive Analysis (QDA). *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 7(2), 204–218. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v7i2.16996>
- Lang, W., & Meier, N. (2007). Calculation of the pH and the titratable acidity in clinically used infusion solutions. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 87(2), 160–169. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2007.05.003>
- Mahanil, S., Athinuwat, D., Klomchit, A., & Phonwong, K. (2024). Assessing the Impact of Yeast Fermentation in Dry Processing on Coffee Quality from *Coffea arabica* cv. Caltimor, *C. arabica* cv. Bourbon and *C. canephora* cv. Robusta. *Trends in Sciences*, 21, Manuscript. <https://doi.org/10.48048/tis.2024.8132>

- Mahardhika, D. A., Antonius, A. H., & Dwiloka, B. (2022). Perbedaan Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Produk Kopi Rempah dari Kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan Kopi Robusta (*Coffea robusta*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 11(4). <https://doi.org/10.17728/jatp.13827>
- Mahardika, N. S., Suwasono, S., Plus, M. L., & Amilia, W. (2022). UJI PENERIMAAN KONSUMEN KOPI ARABIKA ARGOPURO DENGAN PENGOLAHAN NATURAL, HONEY DAN FULLWASH. *Jurnal Penelitian Sains Dan Teknologi Indonesia*, 1(2), 149–154. <https://doi.org/10.19184/jpsti.v1i2.220>
- Mengistu, M. W., Workie, M. A., & Mohammed, A. S. (2020). Biochemical compounds of Arabica coffee (*Coffea arabica* L.) varieties grown in northwestern highlands of Ethiopia. *Cogent Food & Agriculture*, 6(1), 1741319. <https://doi.org/10.1080/23311932.2020.1741319>
- Mursalin, M., Nizori, A., & Rahmayani, I. (2019). Sifat Fisiko-Kimia Kopi Seduh Instan Liberika Tungkal Jambi yang Diproduksi Dengan Metode Kokristalisasi. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi (JIITUJ)*, 3(1), 71–77.
- Muslimin, I. (2021). PENGARUH TINGKATAN SUHU PENYANGRAIAN (Roasting) TERHADAP KARAKTERISTIK AROMA KOPI ARABIKA. *JASATHP: Jurnal Sains Dan Teknologi Hasil Pertanian*, 1(1), 33–40. <https://doi.org/10.55678/jasathp.v1i1.182>
- Nugroho, D. (2015, February). Budidaya Kopi Liberika (*Coffea liberica* var *Liberica*) di Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi. *Warta Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia*, 9–14.
- Purnamayanti, N. P. A., Gunadnya, I. B. P., & Arda, G. (2017). Pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap karakteristik fisik dan mutu sensori kopi arabika (*Coffea arabica* L.). *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 5(2), 39–48.
- Rahardjo, P. (2012). *KOPI: Panduan Budi Daya dan Pengelolaan Kopi Arabika dan Robusta* (T. Q.D., Ed.). Penebar Swadaya.
- Ridwansyah, S. (2003). *Pengolahan kopi*.
- Rokhani, I. P., Waluyo, S., & Erdiansyah, N. P. (2016). Pertumbuhan Stek Kopi Liberika (*Coffea liberica* W. Bull Ex. Hier) pada Tiga Bahan Stek dan Empat Konsentrasi IBA. *Vegetalika*, 5(2), 28–48.
- Rokhmah, D. N., Dani, D., Sakiroh, S., Pranowo, D., & Sasmita, K. D. (2023). Pertumbuhan dan perkembangan tanaman kopi liberika (*Coffea liberica*) belum menghasilkan pada beberapa jenis pohon penang. *Jurnal AGRO*, 10(2), 231–241. <https://doi.org/10.15575/25202>
- Rune, C. J. B., Giacalone, D., Steen, I., Duelund, L., Münchow, M., & Clausen, M. P. (2024). Acids in brewed coffee: Chemical composition and sensory threshold. *Science Talks*, 10, 100348. <https://doi.org/10.1016/j.sctalk.2024.100348>
- Saleh, S. (2021). IDENTIFIKASI KADAR AIR, TINGKAT KECERAHAN DAN CITARASA KOPI ROBUSTA DENGAN VARIASI LAMA PERENDAMAN. *JURNAL TEKNOLOGI PANGAN DAN ILMU PERTANIAN (JIPANG)*, 2(1), 41–48. <https://doi.org/10.36526/jipang.v2i1.1215>
- [SCAA] Specialty Coffee Association of America. (2015). *SCAA Protocol*.

- Towaha, J., Aunillah, A., Purwanto, E. H., & Supriadi, H. (2014). Pengaruh Elevasi dan Pengolahan terhadap Kandungan Kimia dan Citarasa Kopi Robusta Lampung. *Jurnal Tanaman Industri Dan Penyegar*, 1(1), 57. <https://doi.org/10.21082/jtidp.v1n1.2014.p57-62>
- Widyasari, A., Warkoyo, W., & Mujiyanto, M. (2023). Pengaruh Ukuran Biji Kopi Robusta pada Kualitas Citarasa Kopi. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 1–14. <https://doi.org/10.25181/jaip.v11i1.2602>
- YULIANTI, Y., ANDARWULAN, N., ADAWIYAH, D. R., HERAWATI, D., & INDRAMATI, D. (2022). Physicochemical characteristics and bioactive compound profiles of Arabica Kalosi Enrekang with different postharvest processing. *Food Science and Technology*, 42. <https://doi.org/10.1590/fst.67622>