



PERBANDINGAN SIFAT KIMIA DAN SENSORIS HASIL PENYANGRAIAN KOPI (*Coffea sp*) DARI PENGGUNAAN 3 BAHAN ALAT SANGRAI YANG BERBEDA

Yulius Gae Lada^{1*}, Janet L. Taime², Novita Condro³, Efraim Mangaluk⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Agroteknologi, Universitas Ottow Geissler Papua, Jayapura, Indonesia

Email: juliusdacosta89@gmail.com

Abstract

This research aims to compare the chemical and sensory properties of coffee roasting results from the use of three different roasting materials. This research was carried out at the Biological Laboratory of Ottow Geissler University Papua and the Jayapura Health Polytechnic General Laboratory for ± 2 months, namely May – June. The method used in this research is an experimental method with a batch system. To analyze the chemical properties resulting from roasting coffee using three different roasting materials, it is described from laboratory data. Meanwhile, for the analysis of sensory properties, a completely randomized design (CRD) was used with 3 treatments, namely the use of roasting containers made of aluminum, iron and clay. The results of the research showed that coffee roasting using 3 different roasting materials had different average pH values and titration acidity values, namely pH values of 5.0 for aluminum containers, 4.5 for iron containers and 4.1 for clay containers and titration acidity values of 0.053% (aluminium), 0.08% (iron) and 0.08% (clay). Meanwhile, in the sensory (organoleptic) properties test, the treatment with the best score was ground coffee produced using a clay roaster with a sharper aroma in ground coffee and brewed coffee and an even sour taste.

Keywords: Coffee Roasting, Chemical Properties, Sensory Properties

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan sifat kimia dan sensoris hasil penyangraian kopi dari penggunaan tiga bahan alat sangrai yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hayati Universitas Ottow Geissler Papua dan Laboratorium Umum Politeknik Kesehatan Jayapura selama ± 2 bulan yaitu bulan Mei – Juni. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan sistem *batch*. Untuk analisa sifat kimia yang dihasilkan dari hasil penyangraian kopi dengan penggunaan tiga bahan alat sangrai yang berbeda, dideskripsikan dari data hasil laboratorium. Sedangkan untuk analisa sifat sensoris menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan yaitu penggunaan wadah sangrai dari aluminium, besi dan tanah liat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyangraian kopi dengan menggunakan 3 bahan alat sangrai yang berbeda memiliki rata-rata nilai pH dan nilai titrasi keasaman yang berbeda pula yaitu nilai pH sebesar 5,0 untuk wadah aluminium, 4,5 untuk wadah besi dan 4,1 untuk wadah tanah liat serta nilai titrasi keasaman sebesar 0,053% (aluminium), 0,08% (besi) dan 0,08% (tanah liat). Sedangkan pada uji sifat sensoris (organoleptik), perlakuan yang memiliki skor terbaik adalah pada kopi bubuk yang dihasilkan menggunakan bahan alat sangrai dari tanah liat dengan aroma pada kopi bubuk dan kopi seduhan yang lebih tajam dan rasa asam yang merata.

Kata Kunci: Penyangraian Kopi, Sifat Kimia, Sifat Sensoris

1. Pendahuluan

Kopi (*Coffea sp*) merupakan komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa negara. Salah satu produk kopi yang sangat diminati oleh konsumen adalah kopi bubuk. Menurut Supriana et al., (2020) bahwa proses pengolahan kopi dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu pengolahan kering (*dry process*), pengolahan semi basah (*semi wet process*), dan pengolahan basah (*wet process*). Pengolahan biji kopi terdiri dari dua tahap, yaitu pengolahan kopi primer (biji kopi) dan pengolahan kopi sekunder (kopi bubuk). Pada pengolahan kopi primer, beberapa tahapan yang dilakukan meliputi sortasi basah, pengupasan kulit buah kopi (*pulping*), penuntasan, pengeringan, pendinginan, penggerbusan, sortasi kering, pengayakan (pemisahan biji kopi berdasarkan mutu) dan penyimpanan. Sementara pada pengolahan kopi sekunder, tahapan yang dilakukan meliputi penyangraian, pendinginan, pencampuran, penggilingan biji kopi dan pengujian citarasa (Surianti et al., 2020).

Menurut Suud et al., (2021), penyangraian kopi adalah proses kompleksitas perpindahan panas, yang mengakibatkan perubahan pada ukuran, warna, dan rasa biji kopi. Proses ini dilakukan untuk menghasilkan aroma pada biji kopi yang dapat diterima saat diseduh. Kualitas biji kopi dapat diperbaiki dengan melakukan penyangraian pada suhu dan waktu yang optimal. Proses ini akan menghasilkan pembentukan rasa dan aroma pada biji kopi yang diproses. Selama tahap penyangraian, faktor-faktor utama yang perlu diperhatikan adalah suhu, durasi penyangraian, dan pengadukan yang dilakukan hingga proses selesai (Shodiq Eko Ariyanto et al., 2024). Selain itu, (Michael Sivetz, 1979)) menambahkan bahwa alat sangrai yang digunakan dan waktu penyangraian juga mempengaruhi pengembangan aroma dan flavor kopi yang dihasilkan. Terdapat 3 jenis cara penyangraian yaitu penyangraian ringan (*light roast*) akan menghasilkan seduhan yang berwarna coklat terang dengan rasa kopi yang lemah, penyangraian sedang (*medium roast*) menghasilkan warna seduhan coklat tua dengan rasa kopi yang kuat dan agak asam, serta penyangraian berat (*dark roast*) yang menghasilkan seduhan berwarna hitam gelap dengan rasa kopi yang sangat kuat.

Proses pengolahan biji kopi oleh petani di kampung atau pedesaan hingga saat ini masih banyak dilakukan dengan metode yang sangat tradisional, tidak efisien, dan terbatas pada alat sangrai yang tersedia di pasaran yang mana petani masih menggoreng biji kopi menggunakan wadah sangrai terbuka di atas tungku tradisional. Kondisi ini membuat petani kesulitan dalam menentukan tingkat kematangan biji kopi secara merata. Menurut (Lada et al., 2015), umumnya penyangraian yang menggunakan alat sangrai terbuat dari jenis logam seperti aluminium, besi dan sejenisnya dapat mempercepat proses penyangraian karena transfer panas dapat berlangsung lebih cepat. Berbeda halnya dengan alat sangrai yang terbuat dari tanah liat karena memiliki sifat konduktifitas yang rendah. Sementara itu, Sudaryanto (2016) menambahkan penggunaan peralatan wajan yang terbuat dari tanah liat menghasilkan sangrai dengan karakter kopi bubuk yang berbeda jika dibandingkan dengan wajan yang terbuat dari bahan logam. Perbedaan tersebut dapat

terlihat pada warna biji kopi, aroma kopi bubuk, dan rasa kopi setelah diseduh. Diduga proses penyangraian dengan menggunakan bahan alat sangrai yang berbeda, akan memberikan hasil biji kopi sangrai yang berbeda pula dilihat dari sifat kimia (pH dan titrasi keasaman) serta sifat sensoris yang dihasilkan. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan sifat kimia dan sensoris hasil penyangraian kopi (*Coffea sp*) dari penggunaan 3 bahan alat sangrai yang berbeda.

2. Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan adalah biji kopi kering jenis Arabika dari Oksibil kabupaten Pegunungan Bintang, Papua Pegunungan. Sementara alat yang digunakan meliputi: wadah sangrai (aluminium, besi dan tanah liat) dengan ukuran yang hampir sama, kompor listrik, wadah plastik, timbangan digital, pengaduk kayu, tapisan, *stop watch*, alat penggiling (mortar), blender dan pH meter.



Gambar 1. Peralatan wadah sangrai

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan sistem *batch*. Untuk analisa sifat kimia yang dihasilkan dari hasil penyangraian kopi dengan penggunaan tiga bahan alat sangrai yang berbeda, dideskripsikan dari data hasil laboratorium. Sedangkan untuk analisa sifat sensoris menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan yaitu penggunaan wadah sangrai dari aluminium, besi dan tanah liat.

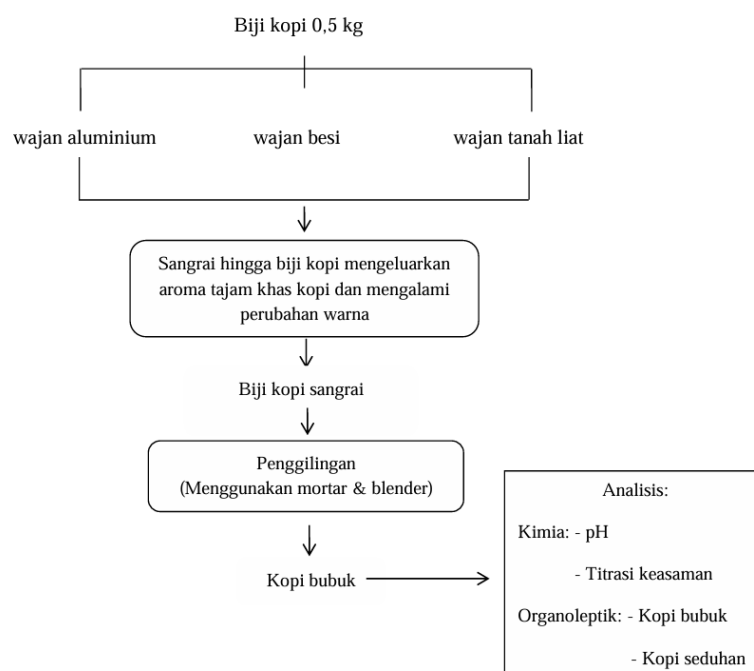
Penyangraian Biji Kopi

Prosedur penelitian untuk proses penyangraian adalah sebagai berikut: a) Preparasi bahan: Siapkan biji kopi kering sebanyak 0,5 kg, selanjutnya lakukan sortasi pada biji kopi untuk menghilangkan kotoran yang terikut; b) Metode penyangraian adalah sebagai berikut: Siapkan alat sangrai (aluminium, besi dan tanah liat) yang akan digunakan. Selanjutnya biji kopi kering sebanyak 0,5 kg yang telah disortasi, dimasukkan ke dalam masing-masing alat sangrai tersebut. Proses penyangraian menggunakan kompor listrik agar panas yang dihasilkan stabil dan terkontrol sehingga dipastikan dalam proses penyangraian dengan 3 perlakuan yaitu wadah sangrai dari aluminium, besi dan tanah liat memperoleh panas yang konsisten. Kompor listrik tersebut dinyalakan pada tegangan 300 watt, lalu biji kopi siap disangrai. Lakukan pengadukan selama proses penyangraian berlangsung, agar biji kopi tidak menjadi gosong dan lakukan pengukuran suhu. Selama 30 menit awal penyangraian berlangsung, kompor listrik yang dipakai menggunakan tegangan 300 watt dan setelah 30 menit, tegangan pada kompor listrik dinaikkan menjadi 600 watt

sampai biji kopi menjadi matang yang ditandai dengan perubahan warna pada biji kopi yang berwarna kecoklatan dan memiliki aroma khas kopi yang harum.

Penggilingan Biji Kopi

Proses penggilingan biji kopi menjadi kopi bubuk menggunakan alat penggiling manual berupa mortar serta blender.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

Analisis sifat kimia

Analisis sifat kimia yang dilakukan antara lain: Analisis pH (Association of Official Analytical Chemists, 1990) dan titrasi keasaman pada biji kopi sangrai.

Analisis sifat sensoris

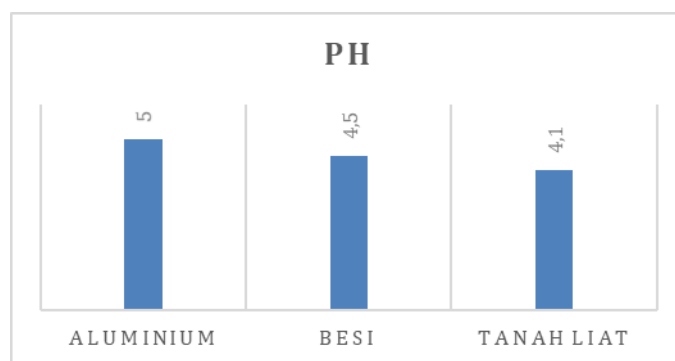
Analisis sifat sensoris pada kopi bubuk dan kopi seduhan dilakukan oleh 20 panelis yang telah diseleksi. Analisis sensoris kopi bubuk meliputi: aroma kopi dan warna, sedangkan analisis sensoris kopi seduhan meliputi: aroma kopi, rasa asam, rasa pahit dan uji kesukaan (Tari et al., 2022). Skala penilaian atribut sensoris untuk kopi bubuk (aroma kopi dan warna) dan atribut sensoris untuk kopi seduhan (aroma kopi/rasa asam/rasa pahit/ dan uji kesukaan): 1 = amat sangat lemah; 2 = sangat lemah; 3 = lemah; 4 = agak lemah; 5 = cukup kuat; 6 = kuat; 7 = sangat kuat; 8 = amat sangat kuat. Sedangkan skala penilaian kesukaan: 1 = paling disukai hingga 6 paling tidak disukai.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis Nilai pH

Rasa asam adalah salah satu elemen penting yang memengaruhi citarasa kopi. Menurut (Rakha Pradipta Virhananda et al., 2022) semakin tinggi suhu penyangraian yang

diterapkan dalam proses pemanggangan biji kopi, maka kandungan asam klorogenat akan semakin berkurang begitupun juga dengan tingkat keasaman. Selain itu, Haryadi & Supriyanto, (2017) menambahkan nilai asam yang mendekati netral (nilai 7) menunjukkan bahwa kandungan asam dalam produk semakin rendah atau rasa asam semakin berkurang. Berdasarkan hasil analisis nilai pH, penyangraian biji kopi yang dilakukan dengan menggunakan tiga jenis bahan alat sangrai yaitu aluminium, besi dan tanah liat memberikan nilai pH yang berbeda. Biji kopi sangrai dengan nilai pH tertinggi diperoleh dengan menggunakan bahan alat sangrai dari aluminium (A) yaitu sebesar 5,0. Sedangkan nilai pH terendah diperoleh dengan menggunakan bahan alat sangrai dari tanah liat yaitu sebesar 4,1. Hal ini disebabkan karena selama penyangraian berlangsung, terjadi perpindahan panas dari sumber panas (kompor listrik) ke dalam biji kopi. Bahan alat sangrai dari aluminium memiliki sifat penghantar panas yang lebih baik dibandingkan bahan alat sangrai dari besi dan tanah liat, sehingga mengakibatkan proses penyangraian biji kopi lebih cepat yaitu membutuhkan rata-rata waktu 6 jam 17 menit. Dengan besarnya nilai konduktivitas panas yang dimiliki oleh bahan alat sangrai dari aluminium, maka proses penguapan baik asam-asam organik dan air yang ada di dalam biji kopi semakin tinggi pula (Nugroho et al., 2009). Hal tersebut berakibat terjadinya kenaikan nilai pH dan mendekati netral. Selain itu Mardjan et al., (2022), menambahkan bahwa perlakuan dengan tingkat sangrai gelap (*dark*) cenderung menunjukkan rata-rata nilai pH tertinggi, sedangkan tingkat sangrai sedang (*medium*) menunjukkan rata-rata nilai pH terendah.

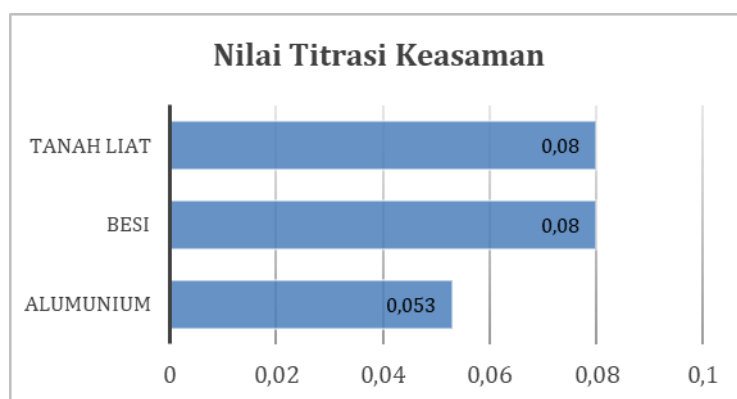


Gambar 3. Nilai pH hasil penyangraian

Nilai Titrasi Keasaman

Pada penelitian ini biji kopi yang telah disangrai dilakukan analisis titrasi keasaman yang bertujuan untuk mengetahui banyaknya asam yang terkandung dalam biji kopi sangrai. Di sisi lain, nilai pH yang diperoleh akan dibuktikan dengan nilai total titrasi keasaman. Berdasarkan rata-rata nilai total titrasi keasaman yang diperoleh, bahan alat sangrai yang terbuat dari aluminium memiliki nilai total titrasi keasaman yang terendah yaitu sebesar 0,053%. Sedangkan rata-rata nilai total titrasi keasaman yang diperoleh dari bahan alat sangrai besi dan tanah liat adalah sebesar 0,08%. Diketahui, semakin rendah nilai total titrasi keasaman, maka semakin sedikit kandungan asam yang terdapat pada biji kopi sangrai. Bahan alat sangrai yang terbuat dari aluminium dan besi memiliki nilai konduktivitas benda yang besar atau bersifat konduktor sehingga dalam proses menghantarkan panas ke bahan, akan berlangsung lebih cepat. Selain itu, salah satu faktor penting yang juga mempengaruhi proses penyangraian dalam penelitian ini adalah

menggunakan cara konvensional (wajan sangrai) yang dalam kondisi terbuka sehingga menghasilkan distribusi panas yang lebih merata ke semua bagian dari alat sangrai tersebut.



Gambar 3. Nilai titrasi keasaman

Sifat Sensoris

Berikut data hasil analisis statistik sifat sensoris pada bubuk kopi dan kopi seduhan yang ditampilkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Hasil analisis statistik sifat sensoris pada bubuk kopi dan kopi seduhan

No.	Perlakuan	Sifat sensoris					Uji kesukaan
		Bubuk kopi		Kopi seduhan			
		Aroma	Warna	Aroma	Rasa asam	Rasa pahit	
1	Alumunium	4,4 a	6,45 b	4,7 a	4,95 a	4,85 a	3,2 a
2	Besi	5,25 ab	5,5 b	4,9 a	5 a	5,15 a	3,05 a
3	Tanah liat	6,2 b	4,25 a	5 a	4,4 a	5,65 a	3,55 a

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak berbeda nyata. Sedangkan angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berbeda nyata.

Bubuk Kopi Hasil Penyangraian

Berdasarkan analisis statistik, perlakuan penggunaan 3 bahan alat sangrai yang berbeda (alumunium, besi dan tanah liat) memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap penilaian sifat sensoris pada aroma dan warna bubuk kopi yang dihasilkan. Dari rata-rata hasil uji sensoris menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan alat sangrai aluminium memiliki aroma kopi pada bubuk kopi adalah agak lemah yaitu 4,4 sedangkan yang paling tinggi adalah aroma kopi yang dihasilkan dengan menggunakan alat sangrai dari tanah liat yaitu 6,2 yang berarti aroma kopi yang kuat. Panelis yang berasal dari dosen dan mahasiswa, lebih menyukai aroma kopi sangrai menggunakan wajan tanah liat, karena masih terdapat ikatan senyawa yang terikat dalam struktur biji kopi. Sementara pada proses penyangraian menggunakan alat sangrai dari aluminium dan besi, di mana dengan panas yang lebih cepat terdistribusi dan bersuhu tinggi diduga telah menyebabkan penguapan yang berlebihan pada alkaloid senyawa kafein pembentuk aroma khas kopi. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Fitriyah et al., (2021) bahwa semakin lama proses penyangraian, semakin banyak senyawa volatil yang menguap, yang dapat mempengaruhi aroma kopi. Untuk penilaian terhadap warna bubuk kopi, dari rata-rata hasil uji sensoris menunjukkan

bahwa alat sangrai tanah liat menghasilkan warna pada bubuk kopi yang agak lemah atau kurang gelap yaitu 4,25 sedangkan warna bubuk kopi yang dihasilkan dari alat sangrai aluminium tergolong kuat atau lebih gelap yaitu 6,45. Hal ini masih disebabkan karena sifat konduktivitas dari alat sangrai yang digunakan, di mana aluminium dan besi memiliki sifat penghantar panas yang lebih cepat dan besar sehingga perubahan warna pada biji kopi lebih cepat menghitam. Sementara bila menggunakan alat sangrai yang berasal dari tanah liat, peningkatan suhu terjadi secara perlahan-lahan sehingga biji kopi yang disangrai tidak mudah menghitam (Marpaung & Suriyansah, 2021).

Kopi Seduhan

Berdasarkan analisis statistik uji sensoris pada kopi seduhan menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan 3 bahan alat sangrai yang berbeda (aluminium, besi dan tanah liat) memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap penilaian sifat sensoris pada aroma kopi, rasa asam, rasa pahit dan tingkat kesukaan dari kopi seduhan yang dihasilkan. Untuk penilaian terhadap aroma kopi, terlihat bahwa panelis memberikan penilaian yang cukup tinggi pada kopi yang dihasilkan dari alat sangrai tanah liat yaitu sebesar 5 yang artinya aroma kopi cukup kuat. Sementara untuk penilaian rasa asam, panelis memberikan skor nilai 4,4 yang artinya alat sangrai dari tanah liat menghasilkan rasa asam yang tergolong agak lemah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Wilujeng & Wikandari, 2013), bahwa pada proses penyangraian, perubahan warna biji kopi terjadi akibat reaksi pencoklatan (reaksi Maillard), yaitu reaksi antara gugus amino pada asam amino yang membentuk melanoidin, yang kemudian memengaruhi warna kopi. Penetrasi panas yang dialirkan oleh alat sangrai dari tanah liat ke biji kopi berlangsung secara perlahan-lahan sehingga panas yang dihasilkan meningkat secara bertahap untuk proses pematangan biji kopi. Hal itulah yang menjadikan aroma kopi terbentuk secara sempurna dan kurangnya rasa asam yang dihasilkan.

Pada penilaian panelis terhadap rasa pahit dan uji kesukaan dari kopi seduhan yang disajikan, bahwa rasa pahit yang dihasilkan dari alat sangrai aluminium lebih rendah atau tergolong cukup kuat bila dibandingkan dengan rasa pahit yang dihasilkan oleh penggunaan alat sangrai dari tanah liat yang tergolong kuat. Hal ini disebabkan karena biji kopi yang lebih matang cenderung menghasilkan rasa pahit yang lebih kuat dibandingkan dengan biji kopi yang belum matang. Kepahitan ini terjadi akibat reaksi kimia yang berlangsung selama proses pemanggangan biji kopi (Marpaung & Suriyansah, 2021). Selain itu, senyawa yang bertanggung jawab menimbulkan rasa pahit pada biji kopi adalah kafein, asam klorogenat, dan fenilindan. Selama proses penyangraian, asam klorogenat terpecah menjadi asam klorogenat lakton dan fenilindan. Di samping itu, kopi seduhan yang dihasilkan dari alat sangrai tanah liat memiliki tingkat kesukaan yang tidak berbeda signifikan dari alat sangrai aluminium dan besi.

4. Simpulan

Dari hasil penelitian yang diperoleh, maka disimpulkan: penggunaan jenis alat sangrai yang berbeda (aluminium, besi dan tanah liat) akan menghasilkan sifat kimia yang berbeda pula. Sedangkan untuk sifat sensoris pada kopi bubuk, perlakuan penggunaan jenis alat sangrai memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap aroma dan warna. Namun, sifat sensoris pada kopi seduhan (aroma, rasa asam, rasa pahit dan uji kesukaan) tidak

berbeda secara signifikan. Untuk analisa sifat sensoris kopi seduhan (aroma kopi, rasa asam, rasa pahit dan uji kesukaan), seluruh panelis lebih menyukai kopi seduhan yang dihasilkan dari proses sangrai menggunakan alat sangrai dari tanah liat daripada yang terbuat dari logam atau sejenisnya dengan karakteristik aroma kopi yang kuat, rasa asam yang lemah dan rasa pahit yang tergolong kuat.

5. Referensi

- Association of Official Analytical Chemists (, A. (1990). AOAC: Official Methods of Analysis (Volume I). In *Association of Official Analytical Chemists* (Vol. 1, Issue Volume 1). <https://doi.org/10.1201/9781003354116-6>
- Fitriyah, A. T., Kape, D., Baharuddin, & Utami, R. R. (2021). Analisis Mutu Organoleptik Kopi Bubuk Arabika (*Coffea arabica*) Bittuang Toraja Organoleptic Quality Analysis of Bittuang Toraja Arabica Coffee (*Coffea arabica*) Powder. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 16(1), 72–82.
- Haryadi & Supriyanto. (2017). Teknologi Cokelat. *Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta*.
- Lada, Y. G., Supriyanto, S., & Darmadji, P. (2015). Pengaruh Perendaman Biji Kakao Kering Dan Bahan Alat Sangrai Terhadap Sifat Fisik Dan Profil Senyawa Volatil Kakao Sangrai Serta Sifat Sensoris Cokelat Batang Yang Dihasilkan. *Jurnal Agritech*, 34(04), 439. <https://doi.org/10.22146/agritech.9439>
- Mardjan, S. S., Heri Purwanto, E., & Yoga Pratama, G. (2022). Pengaruh Suhu Awal Dan Derajat Penyangraian Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Citarasa Kopi Arabika Solok. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 10(2), 108–122. <https://doi.org/10.19028/jtep.010.2.108-122>
- Marpaung, R., & Suriyansah, A. F. (2021). Pengaruh Penyangraian Dengan Wajan Yang Berbeda Terhadap Kondisi Fisik dan Kualitas Organoleptik Seduhan Bubuk Kopi Liberika Tungkal Komposit(Libtukom). *Jurnal Media Pertanian*, 6(1), 37. <https://doi.org/10.33087/jagro.v6i1.109>
- Michael Sivetz, N. W. D. (1979). *Coffee Technology* (berilustra). AVI Publishing Company.
- Nugroho, J. W. K., Lumbanbatu, J., & Sri, R. (2009). Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian Terhadap Sifat Fisik-Mekanis Biji Kopi Robusta. *Seminar Nasional Dan Gelar Teknologi PERTETA*, 2081(7152), 217–225.
- Rakha Pradipta Virhananda, M., Suroso, E., Nurainy, F., Satyajaya Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, W., Pertanian, F., & Lampung, U. (2022). SUHU ROASTING PADA KOPI ROBUSTA (*C. canephora Pierre*) ANALYSIS OF CHLOROGENIC ACID AND CAFFEINE LEVELS BASED ON DIFFERENCES IN PLANTING LOCATIONS AND ROASTING TEMPERATURES IN ROBUSTA COFFEE (*C. CANEPHORA PIERRE*). *Analisis Kadar Asam Klorogenat Dan Kafein Kopi Robusta*, 1(2), 245.
- Shodiq Eko Ariyanto, Heny Alpandari, Suhariyanto, & Hendy Hendro Hadi Sridjono. (2024). Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian Terhadap Sifat Fisik Kopi Robusta Tempur. *Jurnal Galung Tropika*, 13(1), 107–116. <https://doi.org/10.31850/jgt.v13i1.1165>
- Sudaryanto, A. (2016). Pemanfaatan Wajan Gerabah Sangrai Kopi Pada Unit Usaha Mikro Kopi Bubuk Di Sumba Barat Daya Ntt. *Seminar Nasional IENACO*, 722–725.
- Supriana, N., Ahmad, U., Samsudin, S., & Purwanto, E. H. (2020). Pengaruh Metode Pengolahan dan Suhu Penyangraian terhadap Karakter Fisiko-Kimia Kopi Robusta. *Jurnal Tanaman Industri Dan Penyegar*, 7(2), 61. <https://doi.org/10.21082/jtidp.v7n2.2020.p61-72>
- Surianti, S., Harahap, T., Pulungan, N. A., & Ritonga, T. (2020). Pemberdayaan kelompok petani kopi ateng di desa gapuk tua kecamatan marancar kabupaten tapanuli selatan. *Jurnal Education and Development*, 8(4), 633–637.
- Suud, H. M., Savitri, D. A., & Ismaya, S. R. (2021). Perubahan Sifat Fisik Dan Cita Rasa Kopi Arabika Asal Bondowoso Pada Berbagai Tingkat Penyangraian. *Jurnal Agrotek Ummat*, 8(2), 70. <https://doi.org/10.31764/jau.v8i2.5238>
- Tari, W., Safrizal, S., & Fadhil, R. (2022). Evaluasi Sensori Kopi Arabika Gayo Berbagai Varietas berdasarkan Proses Pengolahan Basah dan Semi Basah menggunakan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(2), 601–611. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i2.20115>

Wilujeng, A. A. T., & Wikandari, P. R. (2013). Pengaruh Fermentasi Menggunakan Bakteri Asam Laktat Yoghurt Terhadap Citarasa Kopi Robusta (*Coffea Robusta*). *Pengaruh Fermentasi Menggunakan Bakteri Asam Laktat Yoghurt Terhadap Citarasa Kopi Robusta (Coffea* Wilujeng, A. A. T., & Wikandari, P. R. (2013). *Pengaruh Fermentasi Menggunakan Bakteri Asam Laktat Yoghurt Terhadap Citarasa Kopi Robusta (Coffea Robusta)*. , 2(3), 1–10.