



AGROINDUSTRIAL TECHNOLOGY JOURNAL

ISSN : 2599-0799 (print) ISSN : 2598-9480 (online)

Accredited SINTA 3: No.225/E/KPT/2022

SIFAT ORGANOLEPTIK BIJI KOPI SANGRAI BERDASARKAN METODE PASCA PANEN, SUHU, DAN WAKTU PENYANGRAIAN

Organoleptic Properties of Roast Coffee Bean Based on Postharvest Methods, Temperature, and Time of Roasting

Sri Wulandari^{1}, Gusmon Sidik², Odi Andanu³, Ita Yustina⁴*

¹Program Studi Sains Perkopian, Fakultas Pertanian, Universitas Pat Petulai. Jl. Basuki Rahmat No.10 Dwi Tunggal Curup, Bengkulu, Indonesia

²Program Studi Magister Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Jl. Flora No. 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55281, Indonesia

³Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya. Jl. Yos Sudarso, Palangka Raya 73112, Kalimantan Tengah, Indonesia

⁴Pusat riset teknologi dan proses pangan, Organisasi Riset pertanian dan pangan, Badan riset dan inovasi nasional (BRIN). Jl. Jogja-Wonosari Km. 31,5 Gading, Playen, Gunungkidul, Yogyakarta, 55861, Indonesia.

*Email korespondensi : Sriwulandari@upprl.ac.id

Info artikel: Diterima 19 Maret 2023, Diperbaiki 17 Mei 2023, Disetujui 24 Mei 2023

ABSTRACT

Postharvest methods and roasting processes cause changes in the biochemical composition, physical structure, and organoleptic attributes of coffee. The purpose of this study was to conduct organoleptic tests on roasted red-picked premium Robusta coffee, based on postharvest methods, roasting temperature, and roasting time to obtain the most preferred roasted coffee beans by the panelists. The research design used the Taguchi design with three factors and three levels, Postharvest methods factors (full wash, honey, and natural), roasting temperature (150°C, 175°C, and 200°C), and roasting time (10 minutes, 12.5 minutes and 15 minutes) so that the orthogonal array matrix L9 (3³) is obtained. The hedonic test (favorability level) in the organoleptic test form consists of a scale of 1-5 rating on each assessed attribute. The panelists consisted of 64 people who were chosen randomly. Data analysis was performed using one-way ANOVA using IBM SPSS Statistics 22. The difference between the means of each treatment was continued with the DMRT test. Postharvest methods, temperature, and roasting time affected the organoleptic of roasted coffee beans, P value or small sig of 0.05 (p<0.05). The most preferred roasted coffee beans by panelist were honey posthervest method, roasting temperature of 175°C, and roasting time of 15 minutes.

Keywords: *Coffee, roasting, postharvest methods, organoleptic tests.*

ABSTRAK

Metode pascapanen dan proses penyangraian menyebabkan perubahan komposisi biokimia, struktur fisik dan atribut organoleptik dari kopi. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan uji organoleptik pada kopi robusta premium petik merah sangrai, berdasarkan metode pascapanen, suhu penyangraian, dan waktu penyangraian sehingga didapatkan biji kopi sangrai yang paling disukai oleh panelis. Rancangan penelitian menggunakan rancangan Taguchi tiga faktor dan tiga level, faktor metode pascapanen (*fullwash*, *honey* dan *natural*), suhu penyangraian (150°C, 175°C, dan 200°C), dan waktu penyangraian (10 menit, 12,5 menit dan 15 menit) sehingga diperoleh matriks *Orthogonal Array L₉* (3³). Uji hedonik (tingkat kesukaan) pada *form* uji organoleptik terdiri dari skala 1-5 penilaian pada setiap atribut yang dinilai. Panelis terdiri dari 64 orang yang dipilih secara acak. Analisis data dilakukan menggunakan *one-way* ANOVA dengan menggunakan IBM SPSS *Statistics* 22. Perbedaan antar rata-rata setiap perlakuan dilanjutkan dengan uji DMRT. Metode pascapanen, suhu, dan waktu penyangraian berpengaruh terhadap uji organoleptik dari biji kopi sangrai, dengan nilai P atau sig kecil dari 0.05 (p<0.05). Biji kopi sangrai yang paling disukai oleh panelis yaitu metode pascapanen *honey*, suhu penyangraian 175°C, dan waktu penyangraian 15 menit.

Kata kunci: Kopi, penyangraian, metode pascapanen, uji organoleptik.

INTRODUCTION

Minuman kopi menghadirkan karakteristik organoleptik aroma dan rasa yang unik. Atribut sensorik ini bergantung pada komposisi kimia dari kopi yang diseduh. Komposisi kimia kopi yang diseduh bergantung pada banyak faktor, misalnya proses panen dan pascapanen, serta metode penyeduhan yang digunakan (Pereira *et al.*, 2020).

Proses penyangraian kopi mengalami perubahan warna biji dari hijau atau cokelat muda menjadi cokelat kayu manis, kemudian menjadi hitam dengan permukaan berminyak. Bila kopi sudah berwarna hitam dan mudah pecah (retak) maka penyangraian segera dihentikan. Selanjutnya kopi segera diangkat dan didinginkan (Susanti *et al.*, 2017). Proses sangrai umumnya dilakukan pada suhu 200–240°C dan menghasilkan biji kopi yang berwarna cokelat disertai pelepasan aroma

yang khas. Selama proses sangrai terjadi perubahan komposisi senyawa bioaktif, termasuk senyawa polifenol yang berperan sebagai antioksidan akibat terdegradasinya asam klorogenat, kafein, trigonelin, dan senyawa bioaktif lainnya (Hećimović *et al.*, 2011).

Teknik evaluasi sensorik sangat penting dalam pengembangan, produksi, dan pemeliharaan kualitas bahan makanan. Evaluasi sensori didefinisikan sebagai disiplin ilmu yang mencakup semua metode untuk membangkitkan, mengukur, menganalisis, dan menafsirkan respons manusia terhadap sifat-sifat makanan dan bahan, seperti yang dirasakan oleh panca indera meliputi rasa, bau, sentuhan, penglihatan, dan pendengaran. Indera khusus yang diminati adalah rasa dan bau, terutama dalam hubungannya dengan perilaku menelan (Civille dan Oftedal, 2012).

Interaksi antara faktor edafoklimatik, bentuk pengolahan, pengeringan, penyimpanan dan penyangraian berpengaruh langsung terhadap hasil sensori. Biasanya ada dua cara pengolahan kopi setelah dipanen: pemrosesan kering (natural proses) dan pemrosesan basah. Pada pemrosesan basah proses pengupasan dengan tiga cara: hanya membuang kulit buah dan sebagian lendirnya, membuang kulit buah dan keseluruhan lendir, dan membuang kulit buah dan lendir secara mekanis dengan cara fermentasi (Henrique *et al.*, 2012).

Selain pengolahan basah dan kering, saat ini dikenal metode semi basah (Kleinwächter *et al.*, 2015). Ada tiga metode pengolahan kopi robusta petik merah di Desa Bandung Jaya, Kabupaten Kepahiang, Provinsi Bengkulu yaitu, *fullwash*, *honey*, dan *natural*, (Wulandari *et al.*, 2022a). Penelitian (Wulandari *et al.*, 2022b) menunjukkan adanya hubungan pascapanen dan parameter proses terhadap karakteristik biokimia (kadar air, kafein, asam klorogenat, dan lemak) bubuk kopi robusta petik merah. Metode yang berbeda dapat berdampak pada kualitas sensorik seperti meningkatkan rasa dan aroma kopi (Haile dan Kang, 2019).

Selama proses penyangraian faktor yang harus diperhatikan adalah suhu dan lama penyangraian serta pengadukan yang dilakukan hingga akhir proses agar panas terdistribusi secara merata pada biji kopi. Suhu dan lama penyangraian berpengaruh

terhadap sifat organoleptik yang dihasilkan (Agustina *et al.*, 2019). Waktu yang ditentukan dan suhu yang digunakan pada saat menyangrai kopi sangat bervariasi tergantung *roastery* (Bottazzi *et al.*, 2012). Penelitian ini akan melakukan uji organoleptik pada kopi robusta premium petik merah sangrai, berdasarkan metode pascapanen dan proses penyangraian.

BAHAN DAN METODE

Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Desember 2022. Penelitian dilaksanakan di Desa Bandung Jaya, Kabupaten Kepahiang Provinsi Bengkulu pada pengambilan sampel. Uji tingkat kesukaan dilakukan di rumah kopi Kepahiang dan rumah kopi Sengkuang 76 di Bandung Jaya.

Prosedur Penelitian

Penelitian menggunakan metode Taguchi dengan 3 faktor dan 3 level, yang prosedur penelitiannya meliputi: penentuan desain eksperimen Taguchi, pemilihan matriks *orthogonal*, pelaksanaan eksperimen Taguchi, pengujian tingkat kesukaan konsumen, dan penganalisisan data.

Desain eksperimen Taguchi

Desain eksperimen merupakan evaluasi secara serentak terhadap dua atau lebih faktor (parameter) serta mampu mempengaruhi rata-rata atau variabilitas hasil gabungan dari karakteristik produk atau proses tertentu. Beberapa langkah yang diusulkan oleh Taguchi untuk melakukan eksperimen secara

sistematik, diantaranya: Perumusan masalah, penentuan tujuan eksperimen, pengidentifikasian faktor bebas dan tidak bebas, penentuan level setiap faktor, pengidentifikasian interaksi antar faktor kontrol, pemilihan *Orthogonal Array*, persiapan percobaan, pelaksanaan eksperimen dan penganalisisan hasil dengan ANOVA (Sidi *et al.*, 2013). Berikut merupakan penjelasan tahapan metode Taguchi yang dilakukan pada penelitian ini:

- Penentuan jumlah level setiap faktor.
- Penentuan faktor dan level dilakukan berdasarkan hasil diskusi dengan pengelola kopi, dan pihak akademis. Penelitian ini memilih tiga parameter (variabel faktor) dipilih pada tiga level yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Faktor and level yang dipilih dalam penyangaian kopi robusta

No	Faktor	Level 1	Level 2	Level 3
1	Metode Pasca Panen	<i>Fullwash</i>	<i>Honey</i>	<i>Natura l</i>
2	Suhu sangrai	150°C	175 °C	200 °C
3	Waktu sangrai	10 menit	12.5 menit	15 menit

- Memilih matriks *orthogonal*

Matriks *orthogonal* adalah suatu matriks yang elemen-elemennya disusun menurut baris dan kolom. Kolom merupakan faktor yang dapat diubah dalam eksperimen. Baris merupakan kombinasi level dan faktor dalam eksperimen (Sidi *et al.*, 2013). Matrik *orthogonal* yang dipakai matriks standar

untuk eksperimen dengan jumlah level 3 adalah : $L_9 (3^3)$, $L_{27} (3^{13})$ dan $L_{81} (3^{40})$. Matriks *orthogonal* yang dipilih adalah matriks yang memiliki nilai derajat kebebasan sama atau lebih besar dari nilai dari derajat eksperimen, sehingga pada penelitian ini menggunakan matriks $L_9 (3^3)$, dengan L: rancangan bujur sangkar latin, 9: banyaknya baris atau eksperimen, 3: banyaknya level, dan 3: banyaknya kolom atau faktor. Tabel 2 menunjukkan matriks *orthogonal* matriks $L_9 (3^3)$ yang mempunyai 3 faktor dan 3 level.

Tabel 2. Matriks Orthogonal $L_9 (3^3)$

Nomor Experiment	Faktor eksperimen		
	A	B	C
1	1	1	1
2	1	2	2
3	1	3	3
4	2	1	2
5	2	2	3
6	2	3	1
7	3	1	3
8	3	2	1
9	3	3	2

Berdasarkan matriks *Orthogonal Array* dapat disusun formulasi desain eksperimennya, yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Desain eksperimen

Nomor Eksperimen	Faktor eksperimen		
	A	B	C
1	A1	B1	C1
2	A1	B2	C2
3	A1	B3	C3
4	A2	B1	C2
5	A2	B2	C3
6	A2	B3	C1
7	A3	B1	C3
8	A3	B2	C1
9	A3	B3	C2

Keterangan :

- A1 : Metode pascapanen *fullwash*
- A2 : Metode pascapanen *honey*
- A3 : Metode pascapanen *natural*
- B1 : Suhu penyangraian 150°C
- B2 : Suhu penyangraian 175°C
- B3 : Suhu penyangraian 200°C
- C1 : Waktu penyangraian 10 menit
- C2 : Waktu penyangraian 12.5 menit
- C3 : Waktu penyangraian 15 menit

Pelaksanaan Eksperimen Taguchi

Perlakuan pengolahan dilakukan berdasarkan kombinasi faktor dan level pada metode Taguchi dengan desain eksperimen yang terdapat pada Tabel 2. Perlakuan pada tahap ini yaitu dengan menyiapkan *green bean* kopi untuk setiap perlakuan. Sebelum proses penyangraian, menyiapkan terlebih dahulu mesin penyangrai, kemudian menimbang kopi sebanyak 1 kg sehingga akan ada 3 ulangan untuk satu kali perlakuan. *Green beans* yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam mesin roasting, *green beans* disangrai dengan suhu dan waktu roasting sesuai dengan kombinasi faktor dan level pada setiap percobaan dari nomor 1-9. Setelah proses penyangraian selesai, kopi

didinginkan. Kopi sangrai dimasukkan ke dalam cup yang telah diberi label perlakuan.

Uji Organoleptik

Pengujian atribut pada biji kopi sangrai masing-masing sampel menggunakan metode analisis mutu skoring uji hedonik (tingkat kesukaan). Pada metode ini panelis diminta untuk mengisi skor atribut sensori yang tertera pada kuisisioner. Atribut yang dinilai, yaitu : Aroma, ukuran, bentuk, warna, kecerahan biji sangrai, dan penerimaan keseluruhan. Uji hedonik (tingkat kesukaan) pada *form* uji organoleptik terdiri dari skala 1-5 (1: sangat tidak suka, 2: tidak suka, 3:cukup suka, 4: suka, 5:sangat suka) penilaian pada setiap atributnya yang dinilai (Maksum *et al.*, 2019). Sampel disajikan dalam cup plastik yang telah diberi kode. Panelis terdiri dari 64 orang yang dipilih secara acak. Panelis yang digunakan adalah panelis semi terlatih dari konsumen kopi biasa, penggiat kopi, pelaku usaha kopi dan komunitas kopi. Panelis berusia minimal 18 tahun (41 orang laki-laki dan 23 orang perempuan).

Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan *one-way* ANOVA dengan menggunakan IBM SPSS *Statistics* 22. Perbedaan antara rata-rata setiap perlakuan dilanjutkan dengan uji DMRT. Nilai P atau sig kecil dari 0.05 ($P < 0.05$) dianggap mempunyai signifikan secara statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penilaian panelis terhadap atribut organoleptik disajikan pada Tabel 4 dan gambar penampakan masing-masing sampel pengujian disajikan pada Gambar 1. Tabel menunjukkan bahwa ada pengaruh

metode pascapanen, suhu, dan waktu penyangraian terhadap tingkat kesukaan panelis pada atribut aroma, ukuran, bentuk warna, kecerahan serta penerimaan keseluruhan.



Gambar 1. Penampakan masing-masing sampel pengujian

Tabel 4. Hasil penilaian uji organoleptik kopi biji sangrai.

No	Sampel	Rata-rata					
		Aroma	Ukuran	Bentuk	Warna	Kecerahan	Penerimaan keseluruhan
1	A1B1C1	3.00 ^{bc}	3.00 ^d	3.02 ^c	3.00 ^{cd}	3.03 ^c	3.06 ^c
2	A1B2C2	3.31 ^{ab}	3.08 ^{cd}	3.27 ^{bc}	3.14 ^{bcd}	3.23 ^{abc}	3.25 ^{abc}
3	A1B3C3	3.39 ^a	3.27 ^{bc}	3.36 ^b	3.30 ^{bc}	3.27 ^{abc}	3.34 ^{abc}
4	A2B1C2	3.38 ^a	3.39 ^{ab}	3.38 ^b	3.28 ^{bc}	3.33 ^{abc}	3.38 ^{ab}
5	A2B2C3	3.40 ^a	3.56 ^a	3.66 ^a	3.73 ^a	3.48 ^a	3.50 ^a
6	A2B3C1	3.05 ^{ab}	3.48 ^{ab}	3.39 ^{ab}	2.89 ^d	3.09 ^{bc}	3.17 ^{bc}
7	A3B1C3	2.70 ^c	3.12 ^{cd}	3.02 ^c	3.16 ^{bed}	3.12 ^{bc}	3.09 ^{bc}
8	A3B2C1	3.11 ^{ab}	3.31 ^{abc}	3.25 ^{bc}	3.33 ^{bc}	3.13 ^{bc}	3.31 ^{abc}
9	A3B3C2	3.37 ^a	3.48 ^{ab}	3.44 ^{ab}	3.44 ^{ab}	3.42 ^{ab}	3.53 ^a

Keterangan : Rerata yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan berbeda nyata.

Aroma

Aroma adalah salah satu faktor bagi konsumen yang penting untuk menentukan

keputusan memilih suatu produk pangan (Musyofa *et al.*, 2022). Aroma kopi sangat penting untuk disukai konsumen dan

memungkinkan diferensiasi harga kopi. Aroma dapat diterima apabila bahan yang dihasilkan mempunyai aroma spesifik. Aroma sangat menentukan tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk kopi. Aroma adalah bau yang sangat obyektif dan sukar untuk diukur sehingga biasanya menimbulkan pendapat yang berbeda antara panelis. Hal ini mungkin dikarenakan tiap orang mempunyai sensitivitas yang berlainan dalam mencium aroma makanan, meskipun mereka dapat mendeteksi, tetapi hasil penilaiannya belum tentu sama dengan yang lain (Anwar *et al.*, 2017)

Hasil Tabel 4 menunjukkan aroma yang paling disukai oleh panelis yaitu A2B2C2 (Metode pascapanen *honey*, suhu penyangraian 175°C dan waktu sangrai 15 menit). Hal ini sejalan dengan penelitian (Agustina, 2019), semakin tinggi suhu, semakin lama penyangraian, panelis akan memberikan nilai tertinggi. Hal ini dikarenakan pada variasi suhu dan lama penyangraian tersebut aroma bubuk kopi yang tercium sangat wangi dan khas yang dianggap sempurna oleh para panelis, sedangkan biji kopi yang belum tersangrai sempurna atau dikatakan mentah.

Ukuran

Ukuran biji kopi sangrai yang paling disukai oleh panelis adalah A2B2C3 (Metode pascapanen *honey*, suhu penyangraian 175°C, dan waktu penyangraian 15 menit). Hal ini sejalan dengan pernyataan Mulato

(2018), kopi ukuran kecil sebaiknya disangrai dengan suhu 180°C, secara umum ukuran biji kopi digolongkan menjadi 3 ukuran, yaitu ukuran besar (7.5 mm), sedang (6.5) dan ukuran kecil (5.5), dengan pengaturan suhu masuk yang sama, biji kopi ukuran kecil akan matang dan mencapai titik *crack* pertama lebih awal dari biji ukuran besar, pada penelitian ini sampel biji kopi yang digunakan adalah biji kopi kriteria ukuran kecil. Mafaza *et al.*, 2021 menyatakan suhu penyangraian terus mengalami kenaikan tetapi massa jenis semakin berkurang, hal ini menunjukkan hubungan terbalik antara suhu dengan massa jenis biji kopi robusta. Semakin lama disangrai maka berat kopi akan mengalami penurunan dikarenakan kadar air dalam biji kopi sudah mulai mengalami penurunan.

Penelitian yang dilakukan oleh Purnamayanti *et al.*, (2017) menyatakan perlakuan suhu dan lama *roasting* berpengaruh nyata terhadap rendemen biji kopi arabika sangrai dan keasaman seduhan kopi. Penelitian berikutnya oleh Edvan *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa ada pengaruh suhu dan lama penyangraian pada biji kopi robusta terhadap kadar air biji kopi sebelum dilakukan *roasting* adalah 12 %.

Kopi yang disangrai akan mengalami kehilangan berat, dan paling banyak dari berat tersebut hilang pada proses penguapan kadar air yang berada dalam biji kopi (Sutarsi, 2016). Pittia *et al.* (2001)

menyatakan bahwa berkurangnya densitas biji kopi pada suhu dan waktu yang lebih tinggi tersebut mayoritas dipengaruhi oleh berkurangnya kadar air biji kopi. Ada kecenderungan bahwa kehilangan kadar air memiliki peranan besar dalam perubahan sifat fisik kopi. Air memiliki peranan sebagai *plasticizer* yang mengurangi sifat kekakuan (*stiffness*) bahan. Kehilangan kadar air pada biji kopi memicu meningkatnya sifat kekakuan biji kopi. Laju kehilangan kadar air biji kopi ini tidak saja mempengaruhi rasio berat terhadap volume biji kopi, tetapi juga mempengaruhi waktu *cracking* pada saat proses penyangraian.

Bentuk

Bentuk yang paling disukai oleh panelis adalah A2B2C3 (Metode pascapanen *honey*, suhu penyangraian 175°C, dan waktu penyangraian 15 menit). Proses penyangraian akan mengubah bentuk fisik *green bean* dan mentransformasikan senyawa volatil kopi dengan menghasilkan hampir 1000 komponen aroma, sehingga sangat nyata bahwa dibutuhkan proses penyangraian yang tepat untuk menghasilkan kopi bercitarasa premium (Akillioglu dan Gökmen, 2014).

Perubahan dimensi panjang, lebar, dan tebal rata-rata dapat menunjukkan indikasi perubahan volume biji kopi yang disebabkan proses penyangraian. Proses penyangraian memberikan perubahan fisik pada biji kopi yang meliputi perubahan dimensi, rasio berat terhadap volume, dan perubahan warna biji

kopi. Pertambahan maksimal dimensi panjang, lebar, dan tebal biji kopi berturut-turut sebesar 15,4%, 13,3%, dan 18,8% dibandingkan pada biji kopi sebelum disangrai. Rasio berat terhadap volume menjadi semakin rendah seiring bertambahnya suhu dan waktu penyangraian (Mubarak *et al.*, 2021).

Warna dan kecerahan

Warna merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk memprediksi tingkatan penyangraian pada kopi, sehingga dapat mengontrol konsistensi dan kualitas produk kopi yang disangrai. Selama proses penyangraian, biji kopi mengalami penurunan warna (Sutarsi, 2016). Nilai indeks warna RGB juga semakin rendah, warna biji kopi semakin gelap seiring dengan meningkatnya tingkat sangrai (Mubarak *et al.*, 2021).

Warna memiliki peran penting oleh konsumen dapat menerima produk makanan. Selain itu warna dapat menjadi tanda akan perubahan kimia dalam produk. Kesukaan terhadap warna merupakan nilai konsumen awal yang akan menentukan kesukaan konsumen terhadap suatu produk (Fernanda *et al.*, 2017).

Metode pascapanen, suhu, dan waktu penyangraian berpengaruh terhadap sensoris warna biji kopi yang dihasilkan. Warna yang paling disukai oleh panelis adalah A2B2C3 (Metode pascapanen *honey*, suhu penyangraian 175°C, dan waktu

penyangaian 15 menit). Warna dan kecerahan yang dihasilkan memiliki kombinasi yang pas, tidak terlalu muda, dan tidak gosong.

Penerimaan keseluruhan

Atribut penerimaan merupakan suatu atribut yang penting dalam hal penerimaan suatu produk sebelum produk tersebut dilepas ke pasaran. Secara keseluruhan berdasarkan atribut-atribut yang telah disepakati oleh panelis, aroma, ukuran, benuk, warna, kecerahan. Hasil analisis menunjukkan Metode pascapanen *honey*, suhu penyangaian 175°C, dan waktu penyangaian 15 menit (A2B2C3), memiliki skor penerimaan keseluruhan yang paling tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Metode pascapanen, suhu, dan waktu penyangaian berpengaruh terhadap organoleptik dari biji kopi sangrai. Secara keseluruhan biji kopi yang paling disukai dari atribut pengujian aroma, bentuk, warna, kecerahan, dan penampakan keseluruhan yaitu pada biji kopi sangrai A2B2C3 (Metode pascapanen *honey*, suhu penyangaian 175°C, dan waktu penyangaian 15 menit).

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, R., Nurba, D., Antono, W., Septiana, R., Studi, P., Pertanian, T., & Pertanian, F. (2019). Pengaruh Suhu Dan Lama Penyangaian Terhadap Sifat Fisik-Kimia Kopi Arabika Dan Kopi Robusta. In *Prosiding Seminar Nasional*.

- Anwar, M., Staf Pengajar Pada Program, M., Teknologi, S., Pertanian, H., & Pertanian, F. (2017). Studi Kualitas Organoleptik Bubuk Biji Kopi Dengan Aplikasi Good Manufacturing Process Dan Hazard Analysis Critical Control Point Di Kota Ternate. *Jurnal Ilmiah agribisnis dan Perikanan (agribisnis UMMU-Ternate)*. Volume 10 Nomor 2
- Akillioglu, H. G., & Gökmen, V. (2014). Mitigation of acrylamide and hydroxymethyl furfural in instant coffee by yeast fermentation.. *Journal of Food Engineering*, 112(3), 243–252.
<https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2012.04.009>
- Civille, G. V., & Oftedal, K. N. (2012). *Sensory evaluation techniques - Make "good for you" taste "good."* *Physiology and Behavior*, 107(4), 598–605.
<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2012.04.015>
- Edvan, B. T., Rachmad E., dan Made S. 2016. Pengaruh Jenis dan Lama Penyangaian pada Mutu Kopi Robusta (*Coffea robusta*). *Jurnal AIP*. 4(1): 31-40.
- Fernanda, A. S., Widanti, Y. A., dan Kurniawati, L. (2017). Karakteristik Stik Vegetarian dengan Substitusi Tepung Pisang Tanduk (*Musa Paradisiaca* *Formatypica*). Dan Tempe Sebagai Sumber Protein. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2(2) : 74-80.
- Haile M and Kang W H (2019) The Role of Microbes in Coffee Fermentation and Their Impact on Coffee Quality. *J of Food Quality*. 6
- Hečimović, I., A.B. Cvitanović, D. Horžić, and D. Komes. 2011. *Comparative study of polyphenols and caffeine in different coffee varieties affected by degree of roasting*. *Food Chemistry*. 129: 991–1000.
- Henrique, C., Renato, R., Meira Borem, F., Cirillo, M. Â., & Oliveira, E. C.

- (2012). *Qualidade Do Café Secado Em Terreiros Com Diferentes Pavimentações E Espessuras De Camada Quality Of The Coffee Dried On Grounds With Different Surfaces And Thickness Layers*. *Coffee Science*, 7 (3) (2012), pp. 223-237
- Kleinwächter M, Bytof G, and Selmar D 2015 Coffee Beans and Processing. *In Coffee in Health and Disease Prevention* (Elsevier Inc) Chapter 9 73
- Mafaza, A, Fikri, K., Prihandono, T., & Nuraini, L. (2021). Pengaruh Suhu Dan Lama Waktu Penyangraian Terhadap Massa Jenis Biji Kopi Robusta Menggunakan Mesin Roasting Tipe Hot Air. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol. 10 No. 1 hal 29-35
- Mubarak Suud, H., Ayu Savitri, D., & Rajni Ismaya, S. (2021). Perubahan Sifat Fisik Dan Cita Rasa Kopi Arabika Asal Bondowoso Pada Berbagai Tingkat Penyangraian .*Jurnal AGROTEK*. (Vol. 8, Issue 2).
- Mulato, S. (2018). Penyangraian Biji Kopi. *Coffee dan Cacao Training Center*.
- Musyofa, F., Fuad, M. F., Raya Telang BOX, J. P., & Bangkalan Jawa Timur, K. (2022). Aktivitas Antioksidan, Sifat Fisik Dan Sifat Sensoris Stik Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Agroindustrial Technology Journal*, 6(2), 1–17. <https://doi.org/10.21111/atj.v6i2.7707>
- Pereira, L. L., Guarçoni, R. C., Pinheiro, P. F., Osório, V. M., Pinheiro, C. A., Moreira, T. R., & ten Caten, C. S. (2020). *New propositions about coffee wet processing: Chemical and sensory perspectives*. *Food Chemistry*, 310. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125943>.
- Pittia, P., Dalla Rosa, M., & Lerici, C. R. (2001). Textural Changes of Coffee Beans as Affected by Roasting Conditions. *LWT*, 34(3), 168–175. <https://doi.org/10.1006/fstl.2000.0749>
- Purnamayanti, N. P. A., I.B. P. Gunadnya, dan G. Arda. 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).
- Susanti, R., Ressay, Z., Fedri, A. &, & Satrio, T. (2017). Monitoring Suhu Proses Sangrai Biji Kopi Temperature Monitoring For Coffe Seed Rosting. *POLI REKAYASA*, 12(2). DOI: <http://dx.doi.org/10.30630/jipr.12.2.50>
- Sutarsi , Rhosida, E., Iwan, T. (2016). Penentuan Tingkat Sangrai Kopi Berdasarkan Sifat Fisik Kimia Menggunakan Mesin Penyangrai Tipe Rotari. *Prosiding Seminar Nasional Apta*, Jember 26-27 Oktober 2016
- Wulandari, S., Ainuri, M., & Sukartiko, A. C. (2022a). *Sensory Evaluation of Robusta Coffee under Various Postharvest and Processing*. *Proceedings of the 2nd International Conference on Smart and Innovative Agriculture (ICoSIA 2021)*
- Wulandari, S., Ainuri, M., & Sukartiko, A. (2022b). *Biochemical Characteristics of Ground Robusta Coffee under Various Postharvest Technologies and Processing Parameters*. 333–343. <https://doi.org/10.5220/001075390003113>