

KARAKTERISTIK MUTU SENSORI BIJI KOPI ARABIKA DENGAN VARIASI SUHU DAN LAMA PENYANGRAIAN

Mawar Indah Br Perangin-Angin, Retmono Agung Winarno

Program Studi Penyuluhan Perkebunan Presisi, Politeknik Pembangunan Pertanian Medan, Jl. Binjai Km. 10 Medan 20002

Koresponden Email : mawarindah.peranginangin@gmail.com

Abstrak

Setiap varietas kopi pasti mempunyai citarasa atau karakteristik yang berbeda. Perlakuan yang berbeda pada penyangraian juga akan menjadi salah satu penentu karakteristik khas kopi. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik mutu sensori biji kopi arabika menggunakan variasi suhu dan lama penyangraian. Buah kopi yang digunakan adalah buah kopi arabika varietas gayo yang diolah menjadi *green bean* dengan metode semi basah. Metode penelitian dengan rancangan acak lengkap dua faktor, yaitu faktor suhu penyangraian, dan lama penyangraian. Perlakuan penyangraian dilakukan dengan tiga tingkat suhu (160 °C, 170 °C, dan 180 °C) dan tiga waktu lama penyangraian (14 menit, 17 menit, dan 20 menit). Parameter yang dianalisis meliputi tingkat kesukaan oleh panelis tidak terlatih, tingkat kesukaan oleh panelis terlatih, dan karakteristik mutu sensori berupa analisis deskriptif kuantitatif. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan, yaitu: a) Berdasarkan pengujian oleh panelis tidak terlatih, didapatkan bahwa perlakuan A3B2 (suhu 180 °C, waktu 17 menit) menghasilkan bubuk kopi dengan tingkat kesukaan tertinggi dengan nilai 2,80; b) Berdasarkan pengujian oleh panelis terlatih, disimpulkan bahwa perlakuan A2B3 (suhu 170 °C, waktu 20 menit), menghasilkan bubuk kopi dengan mutu terbaik dengan nilai 88,75; dan c) Deskriptif kuantitatif seduhan kopi dari ketiga perlakuan proses penyangraian paling disukai (A3B2, A2B3, dan A3B3) mempunyai profil yang mirip.

Kata Kunci: Mutu Sensori, Kopi Arabika, Penyangraian, Variasi Suhu, Variasi Waktu

Abstract

Each coffee variety certainly has a different taste or characteristics. Different treatments during roasting will also be one of the determinants of the typical characteristics of coffee. This study aims to analyze the sensory quality characteristics of Arabica coffee beans using variations in temperature and roasting time. The coffee beans used are Arabica coffee beans of the Gayo variety which are processed into green beans using the semi-wet method. The research method used a completely randomized design with two factors, namely the roasting temperature factor and the roasting time. The roasting treatment was carried out with three temperature levels (160 °C, 170 °C, and 180 °C) and three roasting times (14 minutes, 17 minutes, and 20 minutes). The parameters analyzed included the level of preference by untrained panelists, the level of preference by trained panelists, and sensory quality characteristics in the form of quantitative descriptive analysis. This study produced the following conclusions: a) Based on testing by untrained panelists, it was found that the A3B2 treatment (temperature 180 °C, time 17 minutes) produced coffee powder with the highest preference level with a value of 2.80; b) Based on testing by trained panelists, it was concluded that the A2B3 treatment (temperature 170 °C, time 20 minutes), produced the best quality coffee powder with a value of 88.75; and c) Quantitative descriptive coffee brews from the three most preferred roasting process treatments (A3B2, A2B3, and A3B3) had similar profiles.

Keyword: Sensory Quality, Arabica Coffee, Roasting, Temperature Variation, Time Variation

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara produsen kopi keempat dan eksportir kopi urutan kelima di dunia, dengan pangsa produksi sebesar 7,21% dan pangsa ekspor sebesar 4,80% terhadap total produksi kopi dunia. Provinsi yang menjadi sentra kopi arabika dengan jumlah produksi terbesar di Indonesia yaitu Aceh, Sumatera

Utara, Sulawesi Selatan, dan Sumatera Barat dengan total pangsa mencapai 81,88%. Diperkirakan konsumsi kopi internal pada tahun 2022-2026 rata-rata mengalami peningkatan sebesar 0,83% per tahun. Pada tahun 2021 konsumsi kopi bubuk menurut data survei Sosial Ekonomi Nasional yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) mencapai 0,876 kg/kapita.

Konsumsi bubuk kopi melesat naik hingga 9,75% jika dibandingkan dengan tahun sebelumnya [1].

Peluang olahan kopi lokal di Sumatera Utara cukup tinggi. Tingkat konsumsi dan peluang pasar global terus meningkat. Minuman kopi tidak hanya dikonsumsi oleh orang dewasa saja, tetapi kopi banyak digemari generasi masa kini. Penggemar kopi tidak hanya dibatasi pada lintas generasi dan juga tidak tertutup oleh kaum gender, tetapi kopi juga dinikmati oleh kaum laki-laki dan perempuan [2].

Pengolahan kopi secara optimal dan menjaga mutu sebagai langkah yang tepat dalam mendongkrak perkembangan kopi nasional mendunia. Menurut hasil penelitian [3], permasalahan yang sama juga ditemukan di Simalungun, hasil pengolahan kopi masih dibawah standar. Produksi biji kopi nasional mengalami peningkatan secara signifikan, tetapi kualitas pasca panen dan olahan sekunder menunjukkan hasil yang belum memuaskan. Kualitas hasil olahan sekunder kopi dapat lebih maksimal, salah satunya dengan fokus pada proses pemanggangan [4].

Perlakuan pengolahan kopi yang berbeda, tentu akan memberikan adanya perbedaan citarasa. Salah satu cara dalam meningkatkan mutu dan nilai jual kopi yaitu mengolah kopi secara primer dan sekunder. Pengolahan menjadi *green beans*, disangrai, dan dihasilkan bubuk kopi serta dianalisis karakteristik citarasa yang dihasilkan. Pada pengolahan kopi, proses pemanggangan menjadi kunci utama yang dapat menciptakan citarasa yang khas pada kopi atau disebut sebagai profil kopi hasil olahan. Kurangnya pengetahuan saat penyangraian kopi akan memberikan produk yang kurang berkualitas [5].

Proses pemanggangan *green beans* menjadikan minuman dengan aroma dan rasa yang nikmat. Kesempurnaan dari pemanggangan berhubungan dengan beberapa faktor yaitu panas (suhu penyangraian), lama penyangraian, peralatan penyangraian, dan karakteristik fisik dan kimia mutu kopi [6]. Proses penyangraian memerlukan suhu sangrai berkisar 60 – 250 °C [7]. Selain itu teknik dan spesifikasi mesin yang dipakai saat penyangraian juga mempengaruhi waktu penyangraian, hal inilah yang menyebabkan adanya perbedaan waktu dalam penyangraian.

Penelitian ini telah dilakukan untuk menganalisis tentang mutu kesukaan biji kopi pada variasi suhu dan lama penyangraian.

MATERIAL DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan pada beberapa tempat, yaitu: a) Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara untuk tahapan panen, sortasi sederhana, *pulping*, fermentasi, pengeringan, penyangraian; b) Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Polbangtan Medan, untuk kegiatan pengujian karakteristik mutu sensorik, meliputi pengamatan secara subjektif dilakukan uji kesukaan terhadap flavour kopi, *acidity*, *body*, *sweetness*, *aftertaste*, aroma kopi, dan warna kopi oleh panelis tidak terlatih, dan c) Laboratorium Puslitkoka Jember untuk kegiatan pengujian citarasa oleh Panelis terlatih.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan baku olah berupa buah kopi arabika varietas gayo dari beberapa lokasi di Simalungun yaitu Kecamatan Pematang Sidamanik, Kecamatan Purba, dan Kecamatan Dolok Pardamean. Buah kopi yang dijadikan bahan penelitian adalah buah kopi yang telah matang sempurna, dicirikan dengan buah kopi yang berwarna merah keseluruhannya. Pengolahan primer buah kopi dilakukan dengan metode semi basah (*semi wash*), dan proses pengeringan biji kopi lakukan pada *greenhouse* hingga didapatkan kadar air berkisar 12%. Biji kopi selanjutnya di *huller* dan didapatkan biji kopi beras. Selanjutnya dilakukan penyangraian sesuai dengan perlakuan.

Peralatan yang digunakan yaitu wadah plastik, toples kaca kedap udara, termometer, neraca analitik, mesin *huller*, mesin *pulper*, mesin sangrai (merek *Coffee Roaster William Edison*, model W600i SE), berbentuk drum (Max. 1,2kg/batch), type *Semi Direct Roast* sumber panas menggunakan kompor ga, mesin *grinding*, seperangkat alat evaluasi citarasa, dan blanko untuk panelis.

Rancangan dan Kombinasi Perlakuan

Pengolahan data penelitian dengan Rancangan Acak Lengkap dua faktor, Suhu Penyangraian (A) dan Lama Penyangraian (B). Suhu penyangraian terdiri dari 3 tingkat, yaitu A1 (160 °C), A2 (170 °C), dan A3 (180 °C).

Sedangkan waktu sangrai terdiri dari 3 waktu lama penyangraian, yaitu B1 (14 menit), B2 (17 menit), dan B3 (20 menit). Sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan, yaitu:

		Lama Penyangraian		
		B1	B2	B3
Penyangraian Suhu	A1	A1B1	A1B2	A1B3
	A2	A2B1	A2B2	A2B3
	A3	A3B1	A3B2	A3B3

Parameter dan Prosedur Pengamatan

Parameter pengamatan yang telah dikumpulkan adalah: a) tingkat kesukaan oleh panelis tidak terlatih; b) tingkat kesukaan oleh panelis terlatih, dan c) analisis deskriptif kuantitatif karakteristik sensori. Prosedur pengamatan adalah sebagai berikut:

Uji Tingkat Kesukaan oleh Panelis Tidak Terlatih

Uji sensori dilakukan dengan menggiling kopi hasil penyangraian, kemudian diseduh dengan teknik manual brew V60. Tahap awal, air dituangkan sebanyak 30 ml ke dalam bubuk kopi selama 30 detik bertujuan mengekstraksi bubuk kopi (*blooming*). Tahap selanjutnya, dituang lagi sebanyak 50 ml, dibiarkan sampai separuh air di *dripper* kebawah, dan tahap akhir dengan penuangan sampai 150 ml air [8], [9]. Kemudian dilakukan pengamatan secara subJektif dengan uji kesukaan seduhan oleh 65 orang panelis tidak terlatih. Panelis tidak terlatih terdiri dari perempuan 21 orang dan laki-laki 44 orang, dengan rentang umur 19 - 21 tahun. Kriteria panelis ini adalah panelis yang mengenal dan mengkonsumsi kopi dalam kehidupan sehari-hari. Untuk menilai kualitas seduhan kopi, panelis diwawancarai dan mengisi blangko yang berisi mengenai respon atau kesan tentang tingkat kesukaan panelis. Uji tingkat kesukaan menggunakan enam skala [10] : amat sangat suka (5), sangat suka (4), suka (3), agak suka (2), netral (1), tidak suka (0).

Uji Citarasa oleh Panelis Terlatih

Penilaian seduhan kopi juga dilakukan oleh panelis bersertifikat (Q grader) atau sekelompok panelis terlatih yang telah memiliki sertifikat. Uji *cupping* test telah dilakukan untuk menilai

rasa kopi dengan aturan pengujian mengikuti standar *Specialty Coffee Association of America* (SCAA) Pengujian citarasa meliputi: *fragrance/Aroma, flavour, aftertaste, acidity, body, uniformity, balance, clean cup, sweetness, overall*.

Analisis Deskriptif Kuantitatif Karakteristik Kopi yang dihasilkan

Analisis deskriptif kuantitatif dilakukan untuk melihat profil tingkat kesukaan panelis terhadap parameter sensori seduhan kopi. Parameter sensori yang dianalisis yaitu *flavour* kopi, *acidity, body, sweetness, aftertaste*, aroma kopi, dan warna kopi.

Analisis Data

Untuk melihat adanya perbedaan pengaruh perlakuan, data penelitian diolah dengan uji analisis varians (ANOVA) dan selanjutnya bila terdapat perbedaan diteruskan dengan *uji Duncan*. Pembahasan data hasil penelitian dikaji lebih terperinci dengan menggunakan grafik dalam bentuk histogram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Tingkat Kesukaan oleh Panelis Tidak Terlatih

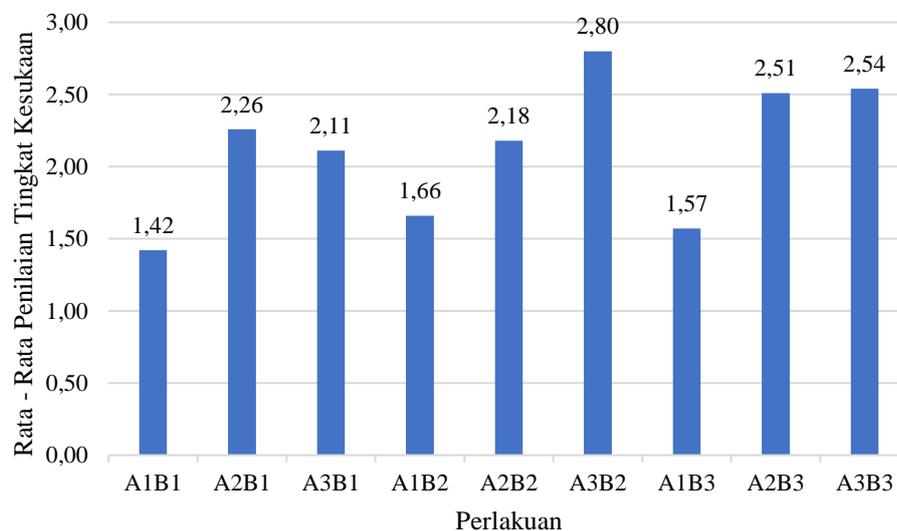
Salah satu faktor utama dalam terciptanya citarasa dan aroma yang kompleks dalam minuman olahan berbasis kopi adalah penyangraian. Biji kopi yang mengalami proses penyangraian, akan memproses banyak kandungan didalamnya, yaitu karbohidrat, protein, asam dengan berat molekul rendah, kafein, trigonelin, lipid, dan banyak molekul yang tidak diketahui biasanya disebut melanoidin, serta lebih dari 900 senyawa volatile yang terbentuk selama proses penyangraian [11]. Selama proses penyangraian, biji kopi beras (*green bean*) mengalami reaksi kimia yang kompleks yang menyebabkan perubahan fisik dan kualitas sensori kopi. Spesies dan varietas bukan faktor utama dalam menentukan komposisi kimiawi biji kopi *green bean*, dapat juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lain yaitu *terroir*, metode pemanenan (dipetik sendiri atau mekanis), pengolahan dan fermentasi biji kopi (basah, kering, atau semi kering) dan penyimpanan [12].

Biji kopi hasil penyangraian dengan berbagai perlakuan dihaluskan dengan mesin grinder

kemudian dilarutkan sesuai uji *cupping*. Kemudian disajikan kepada panelis untuk dinilai tingkat kesukaannya. Hasil penilaian uji tingkat kesukaan kopi yang disangrai dengan berbagai perlakuan tingkat suhu dan lama penyangraian disajikan pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa perlakuan A3B2 (suhu 180 °C, waktu 17 menit) mendapatkan penilaian tingkat kesukaan yang tertinggi, yaitu dengan rata-rata nilai 2,80. Selanjutnya perlakuan A3B3 (suhu 180 °C, waktu 20 menit) berada pada urutan kedua (nilai 2,54), dan A2B3 (suhu 170 °C, waktu 20 menit) berada pada urutan ketiga (nilai 2,51). Sedangkan perlakuan perlakuan A1B1 adalah

perlakuan yang mendapatkan rata-rata penilaian tingkat kesukaan yang terendah, dengan nilai 1,42. Berdasarkan data ini, dapat dinyatakan bahwa untuk mendapatkan kualitas bubuk kopi yang terbaik, dapat dilakukan dengan penyangraian biji kopi *green bean* pada tingkat suhu 180 °C dan lama penyangraian 17 menit. Variasi perlakuan penggunaan panas dan waktu sangrai sangat berpengaruh pada kesukaan konsumen [13].



Gambar 1. Tingkat Kesukaan Kopi Sangrai

Untuk menguji perbedaan nilai kesukaan oleh para panelis, telah dilakukan analisis sidik ragam dan hasilnya disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan hasil analisis ragam didapatkan bahwa tingkat kesukaan terhadap seduhan bubuk kopi yang dihasilkan dari berbagai variasi penyangraian menunjukkan adanya perbedaan

yang signifikan. Hal ini ditunjukkan bahwa nilai F_{hitung} adalah 8,68656 dan nilai ini lebih besar dari F_{tabel} (0.05) yaitu 1.95446. Berdasarkan analisis dapat dinyatakan bahwa perlakuan (tingkat suhu dan lama penyangraian) memberikan dampak atau pengaruh terhadap kualitas bubuk kopi yang dihasilkan.

Tabel 1. Hasil Analisis Sidik Ragam

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	Fcriteria
Between Groups	118,4342	8	14.80427	8.68656	3.13E-11	1.954464
Within Groups	981,6615	576	1.704274			
Total	1100,096	584				

Selanjutnya untuk menguji perlakuan-perlakuan yang memberikan hasil yang berbeda, telah dilanjutkan dengan uji Duncan. Pada Tabel

2 disajikan hasil uji Duncan untuk tiap perlakuan. Berdasarkan pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan A3B2 menghasilkan

penilaian tingkat kesukaan yang berbeda terhadap perlakuan A1B1, A1B2, A1B3, A2B1, A2B2, dan A3B1. Pada A2B3, A3B3 tidak ada perbedaan nyata. Ini menunjukkan bahwa untuk menghasilkan kopi dengan tingkat kesukaan yang paling tinggi adalah dengan melakukan perlakuan A3B2.

Tabel 2. Hasil Uji Duncan Untuk Tiap Perlakuan

No.	Perlakuan	Rata-Rata Tingkat Kesukaan	Penilaian	Notasi
1.	A1B1	1,42		a
2.	A1B3	1,57		ab
3.	A1B2	1,66		ab
4.	A3B1	2,11		bc
5.	A2B2	2,18		cd
6.	A2B1	2,26		cd
7.	A2B3	2,51		cde
8.	A3B3	2,54		de
9.	A3B2	2,80		e

Pada saat penyangraian terdapat dua proses yang dialami biji kopi, yaitu terjadinya proses penguapan air pada suhu 100 °C dan perubahan senyawa kimia yang disebut proses pirolisis pada suhu 180 – 225 °C. Pembentukan senyawa aroma yang mudah menguap dan semi-volatil yang bertanggung jawab atas kualitas sensori kopi sangrai. Reaksi kompleks berhubungan

dengan reaksi Maillard dan Strecker serta degradasi protein, polisakarida, trigonelin, dan asam klorogenat [14], sehingga penyangraian dengan suhu 180 °C selama 17 menit lebih disukai daripada perlakuan lainnya. Ketiga sampel yang paling disukai kemudian dilanjutkan dengan uji cupping oleh panelis terlatih untuk mengetahui skor dan profil sensori-nya.

Uji Tingkat Kesukaan oleh Panelis Terlatih

Uji tingkat kesukaan kualitas dapat dibedakan dengan cara mencicipi dan menyeduh kopi oleh panelis terlatih (*Cupper test*). Teknik mencicipinya sesuai ketetapan oleh Specialty Coffee Association of America (SCAA) untuk mengeleminasi faktor lainnya yang dapat mempengaruhi rasa, metodenya disebut *cupping*. Telah dilakukan uji tingkat kesukaan terhadap 3 perlakuan yang terbaik, yaitu A3B2, A3B3, dan A2B3. Ada sepuluh parameter mutu seduhan kopi ialah, (1) *fragrance/aroma*; (2) *flavor*; (3) *aftertaste*; (4) *acidity*; (5) *body*; (6) *uniformity*; (7) *balance*; (8) *clean cup*; (9) *sweetness*; and (10) *overall* [15]. Hasil uji *cupping* oleh panelis terlatih disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Citarasa (Cup Testing) Oleh Panelis Terlatih

Parameter	Perlakuan		
	A2B3	A3B2	A3B3
Fragrance/Aroma	8.50	8.00	7.75
Flavor	8.50	8.00	7.75
After Taste	8.50	7.50	7.75
Acidity	8.50	7.50	6.50
Body	8.00	7.50	7.50
Uniformity	10.00	10.00	10.00
Balance	8.25	7.50	7.00
Clean Cup	10.00	10.00	10.00
Sweetness	10.00	10.00	10.00
Overall	8.50	7.50	7.00
Taint/Defect	0.00	0.00	0.00
Final Score	88.75	83.50	81.25
Comment	Lemony, Flowery, Honeyed	Lemony, Flowery	Chocolaty, Brown Sugar, Spicy, Looks Robusta, Astringent Aftertaste

Keterangan:

Kriteria Penilaian:

Good (6.00 - 6.75), Very Good (7.00 – 7.75), Excellent (8.00 – 8.75), Outstanding (9.00 -9.75)

Final Score notation: Nilai minimum untuk Specialty Grade = 80.00

Uji *cupping* oleh panelis terlatih pada proses penyangraian suhu 180 °C selama 17 menit (A3B2) didapat nilai total 83,50 dengan profil *Lemony*, dan *Flowery*. Penyangraian suhu 180 °C selama 20 menit (A3B3) didapat nilai total 81,25 dengan profil *Chocolaty*, *Brown Sugar*, *Spicy*, *Looks Robusta*, dan *Astringent Aftertaste*. Terakhir penyangraian suhu 170 °C selama 20 menit (A2B3) didapat nilai total 88,75 dengan profil *Lemony*, *Flowery*, dan *Honeyed*. Menurut *Specialty Coffee Association of America* (SCAA, 2015 dalam [15], kategori specialty dalam kopi

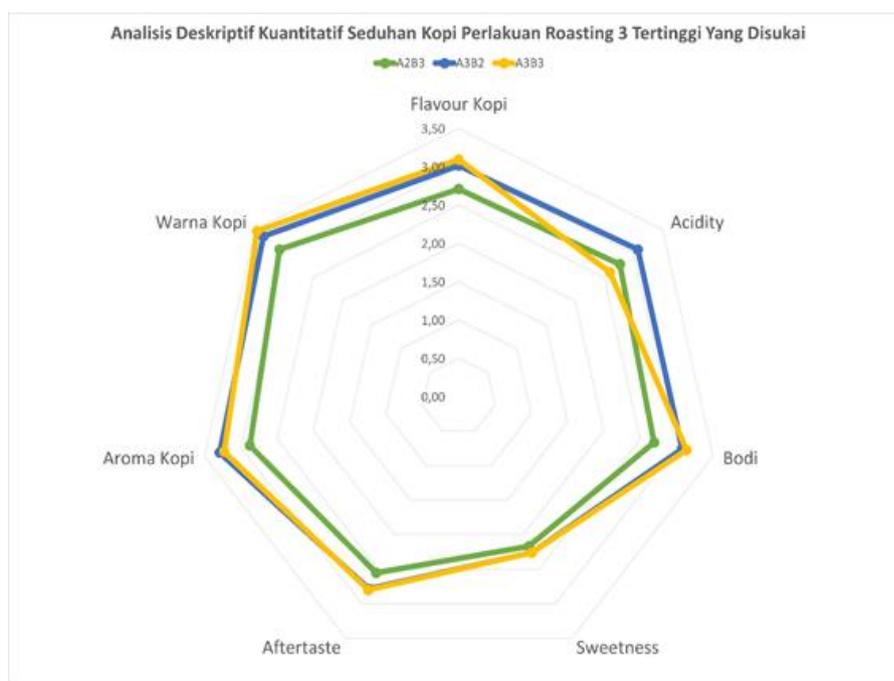
Arabika berada di atas 80 poin, dan skala skor tertinggi adalah 100 poin. Berdasarkan kriteria SCAA, ketiga perlakuan, yaitu A2B3, A3B2, dan A3B3 dapat menghasilkan kopi spesial. Ketiga perlakuan tersebut dapat diterapkan dalam

pengolahan kopi untuk menghasilkan kopi spesial.

Analisis Deskriptif Kuantitatif Karakteristik Kopi

Telah dilakukan analisis deskriptif terhadap karakteristik biji kopi, yaitu dengan mengevaluasi berdasarkan SNI 01-3542-2004 [16]. Uji kriteria dilakukan dengan mengevaluasi bau, warna, dan rasa biji kopi sesuai dengan hasil pengujian yang normal. Parameter sensori yang dianalisis yaitu *flavour* kopi, *acidity*, *body*, *sweetness*, *aftertaste*, aroma kopi, dan warna kopi.

Hasil analisis deskriptif kuantitatif seduhan kopi dari berbagai perlakuan digambarkan Gambar 2.



Gambar 2. Profil Analisis Deskriptif Kuantitatif Seduhan Kopi

Dari profil analisis deskriptif kuantitatif pada seduhan kopi, ketiga perlakuan proses penyangraian paling disukai mempunyai profil yang mirip, terutama pada proses penyangraian suhu 180 °C selama 17 menit (A3B2) dan penyangraian suhu 180 °C selama 20 menit (A3B3), hanya berbeda pada parameter *acidity*.

Bubuk kopi yang di *dripping* dapat memberikan citarasa yang mengarah ke buah-buahan dan asam [17]. Sementara pada

perlakuan penyangraian suhu 170 °C selama 20 menit mempunyai profil yang lebih rendah daripada kedua sampel sebelumnya, ditunjukkan dengan bentuk grafik yang lebih sempit. Hal ini terjadi karena rasa kopi dapat dihasilkan selama pengolahan biji kopi, pemanggangan, dan penyeduhan. Menurut [18] menyatakan bahwa selain penguapan air pada proses penyangraian, juga terjadi reaksi pirolisis terbentuknya senyawa yang mudah menguap (volatil),

penguapan zat asam, dan terbentuknya aroma khas yang menjadi penciri kopi. Hal yang sama juga ditemukan pada penelitian [19] proses teknologi mempengaruhi kandungan kafein dan senyawa fenolik secara berbeda.

Perubahan kimia pada biji kopi akan mengakibatkan perubahan rasa, yaitu unsur rasa nikmat kopi akan didapat setelah mengolah biji kopi. Perpaduan rasa dan aroma uap seduhan kopi, akan terasa saat panelis menyeruput kopi [20]. Kopi yang disangrai dengan berbagai level penyangraian baik berupa *medium roast* (sedang) dan *dark roast* (berat) akan mempengaruhi aroma seduhan kopi yang dihasilkan [21].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengujian oleh panelis tidak terlatih, didapatkan bahwa perlakuan A3B2 (suhu 180 °C, waktu 17 menit) menghasilkan bubuk kopi dengan tingkat kesukaan tertinggi dengan nilai 2,80;
2. Berdasarkan pengujian oleh panelis terlatih, disimpulkan bahwa perlakuan A2B3 (suhu 170 °C, waktu 20 menit), menghasilkan bubuk kopi dengan mutu terbaik dengan nilai 88,75;
3. Deskriptif kuantitatif seduhan kopi dari ketiga perlakuan proses penyangraian paling disukai (A3B2, A2B3, dan A3B3), mempunyai profil yang mirip.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis kepada Institusi Politeknik Pembangunan Pertanian Medan dan pihak lainnya yang turut berkontribusi pada proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Kementerian Pertanian. 2022. *Outlook Kopi*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Sekretariat Jenderal - Kementerian Pertanian. Jakarta

[2] Hafni RD, Assyifa AA, Khairunnisa, Rosdiani. 2020. Pandangan Citra Brand Kopi Janji Jiwa di Kalangan Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Komunikasi Makna* Vol.8 (1): 12-21.

[3] Saragih, JR, 2012. *Produksi Kopi Arabika Spesialti Sumatera Utara : Analisis Sosial Ekonomi, Ekologi, dan Kebijakan Pemerintah Daerah*. Prosiding Seminar Ilmiah Dies Natalis ke-60 Universitas Sumatera Utara, Medan.

[4] Darajat, A, Muhammad R, Nurlaela, RS. 2023. Pengaruh Waktu Penyangraian Terhadap Karakteristik Fisikokimia Kopi Bubuk Robusta Menggunakan Mesin Roasting Elektrik. *Jurnal Agroindustri Halal*, Vol. 9 (3).

[5] Rahayu, AP, Aulia B, Findi CK., Putu TF, Irene R, Andia, S. 2023. Uji Sensori Kopi Robusta berdasarkan Variasi Suhu dan Lama Penyangraian (Studi Kasus Perusahaan Umum Daerah Perkebunan Kahyangan Kebun Sumber Wadung). *Journal of Agrotechnology Science*, Vol. 1 (2): 38-44

[6] Priantari I, Andi, D. 2021. Karakterisasi Kopi Arabica (*Coffea arabica*) Varietas Komasti dan Andungsari dengan Level Sangrai. *Jurnal Biologi Universitas Andalas* Vol. 10 (1): 33 - 41

[7] Panggabean, E, 2012. *Buku Pintar Kopi*. Agromedia, Jakarta.

[8] Kinasih, A. Sri Winarsih, Elfi AS. 2021. Karakteristik Sensori Kopi Arabica dan Robusta Menggunakan Teknik Brewing Berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. Vol. 16 (2): 1-11.

[9] Rukmana, R. 2014. *Untung Selangit dari Agribisnis Kopi*. Lily Publisher. Yogyakarta.

[10] Setyaningsih, D, Apriyantono, A, Sari, MP. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.

[11] Feifei, W, Masaru T, 2015. *Chemical Changes in the Components of Coffee Beans during Roasting. Coffee in Health and Disease Prevention*. Elsevier Inc. United State of America.

[12] Franca, AS, Oliveira, LS, Mendonca, JCF, Silva, XA. 2005. Physical and Chemical Attribute of Defective Crude and Roasted Coffee Beans. *Food Chem*, Vol. 90 (1-2).

[13] Pamungkas, MT, Masrukan, Kuntjahjawati. 2021. Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian (Roasting) Terhadap Sifat Fisik dan Kimia pada Seduhan Kopi

- Arabika (*coffea arabica* l.) Dari Kabupaten Gayo Provinsi Aceh. *AGROTECH*, Vol. **3** (2).
- [14] Kitzberger, CSG, Schols, MBdS, Pereira, LFP, Silva, JBGD, Benassi, MdT. 2016. Profile of The Diterpenes, Lipid and Protein Content Of Different Coffee Cultivars of Three Consecutive Harvests. *AIMS Agriculture and Food Journal*, Vol. **1** (3): 254-264
- [15] Adam, F, Agustina, R, Fadhil, R. 2022. Pengujian Cita Rasa Kopi Arabika Dengan Metode Cupping Test. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, Vol. **7** (1).
- [16] Badan Standarisasi Nasional. 2004. *SNI 01-3542-2004 tentang Kopi Bubuk*. Badan Sertifikasi Nasional. Jakarta
- [17] Setiawan, F, Nilda, C, Muzaifa, M, 2023. Profil Sensori Kopi Arabika Gayo Menggunakan Metode V60, Aeropress, dan Espresso. Prosiding Seminar Nasional Hasil Riset dan Pengabdian. Vol. **5**
- [18] Najiyati, S, Danarti. 2007. *Kopi Budidaya dan Penanganan Pascapanen*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- [19] Maksimowski, D, Pachura, N, Oziembłowski, M, Nawirska-Olszańska, A, Szumny, A. 2022. Coffee Roasting and Extraction as a Factor in Cold Brew Coffee Quality. *Appl. Sci*, Vol. **12** (5): 1 – 23
- [20] Fadhil, R, Safrizal, Rizal, K. Putra, BS, Firmansyah, J. 2023. Studi Variasi Waktu Pemanggangan Kopi Arabika Gayo pada Fase Pengeringan. *Coffee Science Journal*, Vol. **18**
Doi: <https://doi.org/10.25186/v18i.2085>
- [21] Hutahaen, HA, Farida, HH, Noviar H. 2021. Sifat Fisiko Kimia Biji Kopi Robusta Solok Radjo dengan Lama Penyangraian Berbeda. *Jurnal Online Mahasiswa FAPERTA* Vol. **8** (2): 1 - 11