

---

**Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian terhadap Karakteristik Fisik dan Mutu Sensori Kopi Arabika (*Coffea arabica* L)**

*The Effects of Roasting Temperature and Roasting Duration on Physical Characteristics and Sensory Quality of Arabica Coffee (*Coffea arabica* L)*

**Ni Putu Ayu Purnamayanti, Ida Bagus Putu Gunadnya, Gede Arda**

*Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Unud*

E-mail: ayupurnama4@gmail.com

---

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap karakteristik fisik dan mutu sensori kopi arabika, 2) mengetahui derajat suhu dan lama penyangraian yang terbaik terhadap karakteristik fisik dan mutu sensori kopi arabika. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah suhu yang terdiri dari tiga taraf yaitu 220°C, 235°C dan 250°C. Faktor kedua adalah lama penyangraian, yang terdiri dari tiga taraf yaitu 14 menit, 17 menit dan 20 menit. Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi rendemen, kadar air, nilai warna, kadar keasaman dan uji sensori kopi arabika. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan suhu dan lama penyangraian berpengaruh terhadap rendemen, kadar air, nilai warna, kadar keasaman, aroma, rasa dan warna kopi arabika. Suhu penyangraian 235°C dengan lama penyangraian 14 menit merupakan perlakuan terbaik untuk menghasilkan karakteristik fisik dan mutu sensori kopi arabika yang terbaik, yaitu dengan rendemen 82,5%, kadar air 1,08% (bb), beda warna L (Lightness) 6,51, keasaman 5,84, skoring aroma 3,6 (antara biasa dan suka), skoring rasa 3,2 (antara biasa dan suka), skoring warna 3,6 (antara biasa dan suka).

**Kata kunci:** kopi arabika, suhu penyangraian, lama penyangraian, karakteristik fisik, mutu sensori.

**Abstract**

This research was aimed to 1) determine the effects of temperature and duration of roasting coffee bean on physical characteristics and sensory quality of arabica coffee; 2) determine the temperature and roasting time which result the best of the physicals characteristics and sensory quality of arabica coffee. The experiments were carried out by using a factorial completely randomized design with two factors. The first factor was roasting temperature which consisted of three levels of 220, 235 and 250°C. The second factor was roasting duration, that consisted of three levels that was 14, 17 and 20 minutes. The variables observed in this study were yield, water content, color by CIELAB, acidity and organoleptic test. The results showed that the roasting temperature treatment and the duration of roasting affected the yield, water content, value of color, acidity levels, aroma, taste and color of arabica roasted coffee. The roasting temperature of 235°C with the duration of 14 minutes was the best treatment which produced the best roasted coffee in physical characteristics sensory quality of arabica coffee, namely 82.5% yield, 1.08% (w/w) moisture content, 6,51 color value (Lightness), 5,84 acidity, aroma 3,6 (between moderate and likes), taste score 3,2 (between moderate and likes), color scoring 3.6 (between moderate and likes).

**Keyword:** arabica coffee, roasting temperature, roasting duration, physical characteristic, sensory quality.

---

**PENDAHULUAN**

Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli memiliki nilai ekonomi cukup tinggi merupakan sentra produksi kopi arabika yang dibandingkan jenis kopi lainnya. Tercatat pada

---

---

Tahun 2008, Kopi arabika kintamani melalui 61 Subak Abian yang tergabung dalam Masyarakat Perlindungan Indikasi Geografis telah memperoleh sertifikat Indikasi Geografis Kopi Kintamani Bali yang telah diteliti secara mendalam oleh para ahli kopi Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (PPKKI) Jember. Buah kopi yang telah dipanen memerlukan suatu proses yang sangat panjang sebelum menjadi minuman yang dapat dinikmati. Tahapan pengolahan kopi dapat digolongkan menjadi dua yaitu pengolahan kopi primer dan sekunder. Proses pengolahan kopi sekunder adalah proses penyangraian, pendinginan dan penggilingan. Dalam tahap ini, penyangraian merupakan kunci dari proses produksi kopi bubuk (Mulato et al., 2006). Jika dikomposisikan perbandingan penentu citarasa kopi, 30% rasa kopi ditentukan melalui proses penyangraian, 60% ditentukan oleh proses budidaya serta panen di kebun dan 10% ditentukan oleh barista saat penyajian (Purnama, 2016). Penyangraian merupakan operasi kesatuan sangat penting untuk mengembangkan sifat organoleptik spesifik (aroma, rasa dan warna) yang mendasari kualitas kopi. Namun demikian, proses ini sangat kompleks, karena jumlah panas yang dipindahkan ke biji sangat penting. Massini et al., (1990) di dalam Eggers dan Pietsch (2001) .dengan metode High Temperatur Long Time menyimpulkan bahwa terjadi penurunan kelembaban pada biji kopi dari 11% menjadi 3,2% selama 14 menit penyangraian. Pengabeian (2012) menyatakan suhu yang diperlukan dalam menyangrai kopi sekitar 60-250<sup>0</sup>C. Sementara itu, lama waktu menyangrai cukup bervariasi tergantung dari sistem dan tipe mesin penyangrai yang digunakan. Umumnya, waktu yang diperlukan untuk proses penyangraian dibutuhkan waktu sekitar 15-30 menit yang bertujuan untuk menjaga kualitas kopi dari segi warna kopi dan yang paling penting dari segi rasa kopi yang diinginkan. Suhu dan lama penyangraian yang berbeda-beda setiap kali proses produksi mengakibatkan kualitas kopi arabika yang berbeda-beda pula. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memberikan nilai tambah bagi produk kopi adalah dengan melakukan proses pengolahan kopi sekunder, yaitu pengolahan biji kopi menjadi kopi bubuk dan mengetahui

karakteristik bubuk kopi. Penelitian ini bertujuan menentukan hubungan kondisi penyangraian terhadap karakteristik mutu bubuk kopi hasil penyangraian dan menentukan kondisi optimal biji kopi untuk memperoleh bubuk kopi yang terbaik. Parameter karakteristik bubuk kopi diantaranya yaitu: rendemen, kadar air, perbedaan warna kecerahan, kadar keasaman dan mutu sensori seduhan. Biji kopi yang digunakan yaitu biji kopi jenis arabika yang dihasilkan oleh petani Kintamani.

## **METODE**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilakukan di Desa Landih Kintamani, Bangli dan Laboratorium Analisis Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana, Gedung Agrokomples, Kampus Unud Sudirman. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juni 2017.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kopi beras arabika kering yang telah disortir yang berasal dari Desa Landih Kintamani, kertas label, plastik. Bahan kimia untuk analisis yaitu aquadest dan air.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : pH-meter (Model PHS-3D-01, China), alat pengukur warna Colorimeter (Model HH06 Accu Probe, USA), mesin sangrai (Model Gene Café Coffee Roaster 101 Hitam, Korea), mesin penggiling biji kopi sangrai (Model Expobar, Spanyol), timbangan analitik (Model Shimadzu, Jepang), timbangan skala 5 kg (Model OEM, China), desikator, gelas ukur, labu takar, oven, saringan kopi, botol timbang, pipet pengisap, baskom, sendok, kemasan kopi jenis Aluminium Foil Standing Pouch (warna gold ukuran 250 g dengan tebal 125 mikron), kamera, spidol dan alat tulis.

### **Rancangan Percobaan**

Rancangan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap pola faktorial dengan dua faktor, yaitu faktor pertama suhu penyangraian yang terdiri dari tiga taraf dan faktor kedua lama penyangraian yang terdiri dari tiga taraf.

Faktor I: Suhu Penyangraian (S)

S1: 220<sup>0</sup>C

S2: 235<sup>0</sup>C

S3: 250°C

Faktor II: Lama Penyangraian (L)

L1: 14 menit

L2: 17 menit

L3: 20 menit

Penelitian ini diulang sebanyak dua kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam dan apabila pengaruh perlakuan signifikan, maka dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) terhadap rata-rata perlakuan pada taraf uji 5%.

Adapun tahapan penelitian ini diawali dengan mempersiapkan bahan sebanyak 6 kg kopi beras dengan kadar air 12% (bb) yang telah dikupas kulit arinya dengan Mesin Huller Kopi Stainless Steel. Kopi beras selanjutnya disortasi secara manual untuk menghilangkan benda asing seperti batu dan memilih biji kopi yang utuh atau tidak pecah. Sebelum proses penyangraian, terlebih dahulu mempersiapkan mesin sangrai model Gene Café. Mesin ini memiliki kapasitas sangrai hingga 250 g dengan batasan kontrol waktu 0 hingga 30 menit dan suhu kontrol 0 hingga 250°C. Selanjutnya dilakukan penimbangan berat kopi sebanyak 200 g per sampel dengan menggunakan timbangan model OEM, sehingga kopi beras yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 3600 g. Kopi beras yang telah ditimbang dimasukkan kedalam mesin sangrai dan mengunci kaca penutup pada mesin agar proses penyangraian berlangsung tanpa adanya kontaminasi dari udara luar.

Setelah proses penyangraian berakhir mesin akan berbunyi dan secara otomatis mendinginkan kopi sangrai selama 10 menit kemudian didinginkan kembali dengan wadah terbuka. Kopi sangrai kemudian ditimbang kembali untuk mengetahui susut bobot selama penyangraian dan dilanjutkan

dengan proses penggilingan dengan mesin penggiling. Kopi bubuk hasil penggilingan selanjutnya dikemas menggunakan kemasan kopi Aluminium Foil Standing Pouch dengan zipper dan valve. Adapun kelebihan dari kemasan ini yaitu memiliki daya simpan tinggi, kuat dan tidak mudah sobek, tahan terhadap sinar matahari sehingga kandungan yang terdapat pada produk dapat terjaga dengan baik, serta dapat menjaga citarasa dan kesegaran dari kopi sebelum dilakukan pengamatan di laboratorium. Adapun pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan dengan cara objektif dan subjektif. Pengamatan secara objektif dilakukan pengamatan fisik terhadap rendemen biji kopi yang telah disangrai dengan timbangan skala 5 kg (Model OEM, China), kadar air terhadap bubuk kopi dengan metode oven (Sudarmadji, 1997), nilai beda warna L terhadap bubuk kopi dengan colorimeter (Model HH06, Accu Probe, USA) dan keasaman terhadap seduhan kopi dengan pH meter (Model PHS-3D-01, China). Sedangkan pengamatan secara subyektif dilakukan uji sensoris terhadap aroma, rasa dan warna pada seduhan kopi arabika (Soekarto, 1985).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen Biji Kopi Sangrai

Hasil analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa suhu penyangraian berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap rendemen biji kopi arabika sangrai. Lama penyangraian berpengaruh nyata terhadap rendemen biji kopi arabika sangrai dan interaksi perlakuan berpengaruh nyata terhadap rendemen biji kopi arabika sangrai. Nilai rata-rata rendemen kopi arabika sangrai dan hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1**

Nilai rata-rata rendemen biji kopi sangrai arabika (%)

| Lama Penyangraian<br>(menit) | Suhu penyangraian °C |        |        | Rata-rata |
|------------------------------|----------------------|--------|--------|-----------|
|                              | 220                  | 235    | 250    |           |
| 14                           | 90,00a               | 82,50b | 82,50b | 85,00a    |
| 17                           | 82,50b               | 77,50c | 65,00d | 75,00b    |
| 20                           | 85,00ab              | 77,50c | 65,00d | 75,80b    |
| <b>Rata-rata</b>             | 85,80a               | 79,00b | 70,00c |           |

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan ( $P < 0,05$ ).

Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata rendemen biji kopi sangrai suhu 220°C berbeda nyata dengan suhu 235°C dan 250°C. Rerata rendemen biji kopi sangrai dengan perlakuan suhu 250°C lebih rendah yaitu sebesar 70% dibandingkan dengan perlakuan suhu penyangraian 235°C yaitu 79% dan perlakuan suhu 220°C yaitu 85,80%. Dari Tabel 4 terlihat bahwa semakin tinggi perlakuan suhu yang digunakan dalam penyangraian kopi maka semakin rendah rendemen dari biji kopi sangrai. Dari Tabel 4 diketahui pula bahwa lama penyangraian biji kopi selama 20 menit berbeda nyata dengan lama penyangraian 17 dan 14 menit. Rerata rendemen biji kopi yang disangrai selama 17 menit lebih rendah yaitu sebesar 75% dibandingkan dengan perlakuan lama penyangraian 20 menit yaitu 75,80% dan perlakuan lama penyangraian 14 menit yaitu 85%. Berdasarkan tabel di atas interaksi perlakuan suhu 220°C dan lama penyangraian 14 menit menghasilkan rendemen tertinggi yaitu sebesar 90% yang berbeda nyata pada perlakuan suhu 250°C selama 20 menit yang menghasilkan rendemen terendah yaitu 65%. Hal ini sesuai dengan rerata rendemen sangrai kopi asal pasar domestik dengan kisaran 80,4 sampai 91,4 (Yusianto et al., 2003). Tinggi rendahnya rendemen kopi bubuk yang dihasilkan

ini dapat disebabkan oleh penguapan zat-zat yang terkandung di dalam bahan pada saat proses penyangraian yang berbeda-beda. Susut sangrai terjadi karena penguapan air dan pirolisis bahan-bahan organik, umumnya berkisar antara 10-25%. Nilai penyusutan sangat tergantung pada suhu dan lama penyangraian. Semakin lama proses sangrai dan makin tinggi suhu yang digunakan maka semakin tinggi penyusutan. Susut sangrai digunakan sebagai ukuran lamanya penyangraian, karena hubungan keduanya sangat erat (Woodman et al., 1967). Penyangraian dengan menggunakan suhu tinggi lebih banyak menguapkan kandungan air dan senyawa yang mudah menguap (kafein, asam asetat, propionat, butirat dan volerat) yang terdapat dalam biji kopi dibandingkan dengan penggunaan suhu rendah.

#### Kadar Air

Pada Lampiran 5 terlihat hasil analisis ragam yang menunjukkan bahwa suhu penyangraian tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar air bubuk kopi arabika sangrai. Lama penyangraian berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar air bubuk kopi arabika sangrai dan interaksi perlakuan berpengaruh nyata terhadap kadar air bubuk kopi arabika sangrai.

Tabel 5. Nilai rata-rata kadar air bubuk kopi arabika (% b/b)

| Lama Penyangraian<br>(menit) | Suhu Penyangraian (°C) |        |       | Rata-rata |
|------------------------------|------------------------|--------|-------|-----------|
|                              | 220                    | 235    | 250   |           |
| 14                           | 1,25a                  | 1,08bc | 1,17a | 1,17a     |
| 17                           | 0,96c                  | 1,34a  | 0,99c | 1,09ab    |
| 20                           | 1,12ab                 | 0,95cd | 0,82d | 0,96b     |
| <b>Rata-rata</b>             | 1,11                   | 1,12   | 0,99  |           |

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan ( $P < 0,05$ ).

Tabel 5 memperlihatkan nilai rata-rata kadar air bubuk kopi arabika sangrai dan hasil uji DMRT. Berdasarkan Tabel 5 dibawah menunjukkan bahwa rerata kadar air bubuk kopi pada lama penyangraian 20 menit berbeda nyata pada perlakuan lama penyangraian 17 dan 14 menit. Rerata perlakuan lama penyangraian 20 menit menghasilkan kadar air lebih rendah yaitu sebesar 0,96% (bb) dibandingkan dengan perlakuan lama penyangraian 17 menit yaitu

1,09% (bb) dan 14 menit yaitu 1,17% (bb). Tabel 5 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan suhu 250°C dan lama penyangraian 20 menit menghasilkan kadar air terendah yaitu sebesar 0,82% (bb) yang berbeda nyata pada perlakuan suhu 235°C selama 17 menit yang menghasilkan kadar air bubuk tertinggi yaitu 1,34% (bb). Tabel 5 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan suhu 250°C dan lama penyangraian 20 menit menghasilkan kadar air terendah yaitu sebesar

0,82% (bb) yang berbeda nyata pada perlakuan suhu 235°C selama 17 menit yang menghasilkan kadar air bubuk tertinggi yaitu 1,34% (bb). Berdasarkan tabel diatas kadar air bubuk kopi pada penelitian ini telah memenuhi syarat mutu kopi bubuk (SNI 01-3542-2004) yaitu maksimal 7% (bb), kadar air semakin berkurang seiring dengan lamanya waktu penyangraian, dari kadar air awal yaitu sebesar 12% (bb) turun menjadi kisaran 0,82-1,34% (bb).

Penelitian mengenai perubahan kadar air selama proses penyangraian kopi robusta sebelumnya dilakukan oleh Nugroho et al., (2009). Perubahan yang terjadi yakni penurunan kadar air seiring bertambahnya waktu. Dengan waktu penyangraian selama 20 menit, kadar air kopi sebesar 11% (bb) turun menjadi 1,24-4,28% (bb) pada suhu penyangraian antara 160-220°C. Fenomena penurunan kadar air pada proses penyangraian, berkaitan dengan cepat rambat air (difusi) di dalam jaringan sel biji kopi. Makin rendah kandungan air dalam biji kopi, kecepatan penguapan air menurun karena posisi molekul air terletak makin jauh dari permukaan biji (Sivetz dan Foote, 1973).

Dengan diapkannya sejumlah besar air dalam biji kopi membuat biji kopi menjadi kering. Kadar air suatu bahan perlu diketahui, karena air

dapat mempengaruhi cita rasa. Di samping itu, kadar air juga mempengaruhi kesegaran dan daya tahan bahan tersebut terhadap serangan mikroorganisme selama penanganannya (Winarno, 1992). Kadar air yang diharapkan dari produk yang akan dihasilkan dari perlakuan adalah kadar air yang terendah. Semakin rendah kadar air maka penyerapan uap air dari udara akan semakin lama. Hal ini akan menjaga ketahanan bahan dari kerusakan oleh mikroorganisme selama penyimpanan. Perbedaan hasil akhir kadar air yang didapatkan disebabkan karena ketidakstabilan biji kopi terhadap kelembaban udara lingkungan setelah kehilangan kulit tanduk kering pada biji kopi beras sebelum penyangraian.

### Beda Warna L

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa suhu penyangraian tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai warna bubuk kopi arabika sangrai. Lama penyangraian berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai warna bubuk kopi arabika sangrai dan interaksi perlakuan berpengaruh nyata terhadap nilai warna bubuk kopi arabika sangrai. Nilai rata-rata nilai warna kopi arabika sangrai dan hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 6**

Nilai rata-rata perbedaan nilai warna bubuk kopi arabika

| Lama Penyangraian<br>(menit) | Suhu Penyangraian (°C) |         |        | Rata-rata |
|------------------------------|------------------------|---------|--------|-----------|
|                              | 220                    | 235     | 250    |           |
| 14                           | 6,15gh                 | 6,51fg  | 7,17ef | 6,61c     |
| 17                           | 10,51bc                | 9,97cd  | 6,13h  | 8,87ab    |
| 20                           | 8,12de                 | 11,14ab | 11,36a | 10,20a    |
| <b>Rata-rata</b>             | 8,26                   | 9,20    | 8,22   |           |

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan ( $P < 0,05$ ).

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa rerata perbedaan nilai warna L bubuk kopi pada lama penyangraian 20 menit berbeda nyata pada perlakuan lama penyangraian 17 dan 14 menit. Rerata perlakuan lama penyangraian 20 menit menghasilkan nilai warna L lebih tinggi yaitu sebesar 10,20 dibandingkan dengan perlakuan lama penyangraian 17 menit yaitu 8,87 dan 14 menit yaitu 6,61. Tabel 6 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan suhu 250°C dan lama

penyangraian 20 menit menghasilkan perbedaan nilai warna L tertinggi yaitu sebesar 11,36 dibandingkan dengan interaksi perlakuan suhu 250°C selama 17 menit dan interaksi perlakuan suhu 220°C selama 14 menit yang menghasilkan perbedaan nilai warna terendah berturut-turut sebesar 6,13 dan 6,15.

Menurut Sivetz (1963), selama proses penyangraian terjadi perubahan-perubahan warna yang dapat dibedakan secara visual.

Perubahan warna tersebut mulai dari hijau menjadi coklat kayu manis kemudian hitam dengan permukaan berminyak. Menurut Rahardian (2013) apabila nilai  $\Delta E < 0,2$  tidak terlihat berpengaruh pada warna bahan pangan, nilai  $\Delta E 0,2-1,0$  pengaruhnya sangat kecil pada warna bahan pangan, nilai  $\Delta E 1,0-3,0$  pengaruhnya sangat kecil pada warna bahan pangan, nilai  $\Delta E 3,0-6,0$  pengaruhnya sedang pada warna bahan pangan, dan apabila nilai  $\Delta E > 6,0$  pengaruhnya besar terhadap warna bahan pangan. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan hasil penelitian yang dilakukan bahwa nilai  $\Delta E L$  lebih besar dari 6,0 yang berarti perlakuan suhu dan lama penyangraian berpengaruh besar terhadap warna bahan pangan. Pengukuran nilai warna pada biji kopi beras sebelum disangrai menggunakan Colorimeter memiliki nilai L sebesar 17,36 dan turun pada kisaran 6,13-11,36.

### Keasaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa suhu penyangraian berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap keasaman seduhan kopi arabika. Lama penyangraian berpengaruh nyata terhadap keasaman seduhan kopi arabika dan interaksi

perlakuan berpengaruh nyata terhadap keasaman seduhan kopi arabika.

Tabel 7 menunjukkan bahwa rerata nilai pH seduhan kopi suhu 220°C berbeda nyata dengan suhu 235°C dan 250°C. Rerata nilai pH seduhan kopi dengan perlakuan suhu 235°C lebih tinggi yaitu sebesar 6,27 dibandingkan dengan perlakuan suhu penyangraian 250°C yaitu 6,22 dan perlakuan suhu 220°C yaitu 5,97. Dari Tabel 7 diketahui pula bahwa rerata nilai pH seduhan kopi dengan lama penyangraian 20 menit berbeda nyata dengan lama penyangraian 17 dan 14 menit. Rerata nilai pH seduhan kopi yang disangrai selama 20 menit lebih tinggi yaitu sebesar 6,50 dibandingkan dengan perlakuan lama penyangraian 17 menit yaitu 6,10 dan perlakuan lama penyangraian 14 menit yaitu 5,84. Berdasarkan tabel dibawah interaksi perlakuan suhu 220°C dan lama penyangraian 14 menit menghasilkan nilai pH terendah yaitu 5,81 yang berbeda nyata pada perlakuan suhu 250°C selama 20 menit yang menghasilkan nilai pH tertinggi yaitu 6,77. Nilai rata-rata perubahan kadar keasaman kopi arabika sangrai dan hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.**

Nilai rata-rata perubahan nilai pH seduhan kopi arabika

| Lama Penyangraian<br>(menit) | Suhu Penyangraian (°C) |        |        | Rata-rata |
|------------------------------|------------------------|--------|--------|-----------|
|                              | 220                    | 235    | 250    |           |
| 14                           | 5,81e                  | 5,84e  | 5,91de | 5,84c     |
| 17                           | 5,95d                  | 6,38bc | 5,97d  | 6,10ab    |
| 20                           | 6,16cd                 | 6,57ab | 6,77a  | 6,50a     |
| <b>Rata-rata</b>             | 5,97c                  | 6,27a  | 6,22b  |           |

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan ( $P < 0,05$ ).

Nilai keasaman semakin menurun menuju ke nilai pH netral seiring dengan semakin tinggi dan lamanya proses penyangraian. Penurunan nilai keasaman ini disebabkan karena menguapnya beberapa zat asam (asam klorogenat dan asam karboksilat) pada saat kopi disangrai. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mulato (2002) yang menyatakan bahwa biji kopi secara alami mengandung berbagai jenis senyawa volatil seperti aldehida, furfural, keton, alkohol, ester, asam format, dan asam asetat yang mempunyai sifat mudah menguap. Derajat keasaman (pH) sangat berpengaruh terhadap rasa dan aroma

kopi. Menurut Kustiyah (1985), secara umum pada selang pH antara 4.9-5.2 akan memberikan aroma (coffee beverage) yang lebih disukai. Hal ini didukung oleh Sivetz di dalam Clifford dan Willson (1985) yang menyebutkan bahwa pada selang pH tersebut di atas, komponen aroma sudah muncul dari penyangraian medium kopi arabika dan hal ini sekaligus menunjukkan penyangraian yang optimum untuk kopi arabika.

### Sensoris Seduhan Kopi Aroma

Lampiran 8 memperlihatkan hasil sidik ragam uji sensori aroma kopi seduhan. Interaksi perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap aroma kopi seduhan. Pada tabel 8 dapat dilihat bahwa kesukaan panelis terhadap aroma seduhan kopi arabika tertinggi yaitu sebesar 3,6 (antara biasa dan suka) diperoleh dari perlakuan suhu penyangraian  $235^{\circ}\text{C}$  dan lama penyangraian 14 menit, sedangkan kesukaan panelis terhadap aroma seduhan kopi arabika terendah yaitu sebesar 1,4 (antara sangat tidak suka dan tidak suka) diperoleh dari perlakuan suhu penyangraian  $250^{\circ}\text{C}$  selama 20 menit. Tabel di bawah ini memperlihatkan nilai rata-rata aroma dan hasil uji DMRT.

**Tabel 8.**

Nilai rata-rata skoring aroma seduhan kopi arabika sangrai

| Perlakuan                                  | Nilai rata-rata |
|--|-----------------|
| Suhu $220^{\circ}\text{C}$ , Lama 14 menit | 2,9abc          |
| Suhu $220^{\circ}\text{C}$ , Lama 17 menit | 3,3ab           |
| Suhu $220^{\circ}\text{C}$ , Lama 20 menit | 2,9abc          |
| Suhu $235^{\circ}\text{C}$ , Lama 14 menit | 3,6a            |
| Suhu $235^{\circ}\text{C}$ , Lama 17 menit | 2,9abc          |
| Suhu $235^{\circ}\text{C}$ , Lama 20 menit | 2,3c            |
| Suhu $250^{\circ}\text{C}$ , Lama 14 menit | 2,7bc           |
| Suhu $250^{\circ}\text{C}$ , Lama 17 menit | 2,9abc          |
| Suhu $250^{\circ}\text{C}$ , Lama 20 menit | 1,4d            |

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan ( $P < 0,05$ ).

Aroma kopi sangrai pada suhu  $235^{\circ}\text{C}$  menimbulkan aroma khas kopi dan tidak gosong dibandingkan dengan aroma kopi sangrai pada suhu  $250^{\circ}\text{C}$  dengan lama penyangraian 20 menit. Berdasarkan tabel 8 panelis cenderung menyukai aroma seduhan kopi yang disangrai pada suhu  $235^{\circ}\text{C}$  dibandingkan dengan suhu  $220^{\circ}\text{C}$  dan  $250^{\circ}\text{C}$ . Sivetz (1972) menyatakan bahwa terbentuknya aroma yang khas pada kopi disebabkan oleh kafeol dan senyawa-senyawa komponen pembentuk aroma kopi lainnya. Aroma kopi muncul akibat dari senyawa volatil yang tertangkap oleh indera penciuman manusia. Senyawa volatil yang berpengaruh pada aroma kopi sangrai dibentuk dari reaksi Maillard atau reaksi browning non enzimatis, degradasi asam amino bebas, degradasi trigonelin, degradasi gula dan degradasi senyawa fenolik hal ini disebabkan

karena, aroma khas pada kopi secara perlahan akan muncul setelah biji yang disangrai didinginkan. Semakin lama penyangraian maka semakin banyak senyawa volatil yang menguap sehingga akan mempengaruhi aroma kopi bubuk.

### Rasa

Tabel 9. Nilai rata-rata skoring rasa seduhan kopi arabika sangrai

| Perlakuan                                  | Nilai rata-rata |
|--|-----------------|
| Suhu $220^{\circ}\text{C}$ , Lama 14 menit | 2,9a            |
| Suhu $220^{\circ}\text{C}$ , Lama 17 menit | 2,7a            |
| Suhu $220^{\circ}\text{C}$ , Lama 20 menit | 3,3a            |
| Suhu $235^{\circ}\text{C}$ , Lama 14 menit | 3,2a            |
| Suhu $235^{\circ}\text{C}$ , Lama 17 menit | 3,3a            |
| Suhu $235^{\circ}\text{C}$ , Lama 20 menit | 2,6a            |
| Suhu $250^{\circ}\text{C}$ , Lama 14 menit | 3,1a            |
| Suhu $250^{\circ}\text{C}$ , Lama 17 menit | 3,1a            |
| Suhu $250^{\circ}\text{C}$ , Lama 20 menit | 1,6b            |

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan ( $P < 0,05$ ).

Pada tabel 9 dapat dilihat bahwa nilai penerimaan panelis terhadap rasa seduhan kopi arabika tertinggi diperoleh sebesar 3,0 diperoleh pada percobaan suhu penyangraian  $235^{\circ}\text{C}$  selama 17 menit dan  $220^{\circ}\text{C}$  selama 20 menit. Sedangkan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa seduhan kopi terendah yaitu sebesar 1,6 (antara sangat tidak suka dan tidak suka) pada percobaan suhu penyangraian  $250^{\circ}\text{C}$  selama 20 menit. Hal ini disebabkan oleh aroma kopi sangrai pada suhu  $250^{\circ}\text{C}$  cenderung pahit dan pekat dibandingkan dengan rasa kopi sangrai pada suhu  $235^{\circ}\text{C}$  dengan lama penyangraian 17 menit ataupun penyangraian dengan suhu  $220^{\circ}\text{C}$  dengan lama 20 menit.

Penelitian yang dilakukan Sari (2001) menyatakan bahwa rasa pada kopi dipengaruhi oleh hasil degradasi beberapa senyawa seperti karbohidrat, alkaloid, asam klorogenat, senyawa volatil, dan trigonelin. Proses penyangraian mengakibatkan hilangnya senyawa akibat terdegradasi. Karbohidrat terdegradasi membentuk sukrosa dan gula-gula sederhana yang menghasilkan rasa manis. Alkaloid yaitu kafein mengalami sublimasi membentuk kafeol. Kafein memiliki rasa pahit yang kuat selain asam klorogenat dan trigonelin. Kafein memberikan

kontribusi sebanyak 10% dalam pembentukan rasa pahit. Asam klorogenat terdekomposisi sebanyak 50% selama penyangraian dan akan hilang pada derajat penyangraian tinggi. Sedangkan trigonelin hanya 15% terdekomposisi untuk setiap derajat penyangraian. Semakin tinggi suhu dan lama penyangraian maka senyawa akan lebih cepat panas, sehingga atom akan bergerak lebih keras dan akan mematahkan ikatan kimia hal ini yang menyebabkan rasa kopi cenderung pahit dan tidak memiliki rasa apabila disangrai dengan suhu **tinggi**.

### Warna

Lampiran 10 memperlihatkan hasil sidik ragam uji sensori warna kopi seduhan. Interaksi perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap warna kopi seduhan. Nilai rata-rata skoring panelis terhadap warna seduhan kopi arabika sangrai dan hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10**

Nilai rata-rata skoring warna seduhan kopi arabika sangrai

| Perlakuan                 | Nilai rata-rata |
|---------------------------|-----------------|
| Suhu 220°C, Lama 14 menit | 3,1b            |
| Suhu 220°C, Lama 17 menit | 3,3ab           |
| Suhu 220°C, Lama 20 menit | 3,6ab           |
| Suhu 235°C, Lama 14 menit | 3,6ab           |
| Suhu 235°C, Lama 17 menit | 3,8a            |
| Suhu 235°C, Lama 20 menit | 3,0b            |
| Suhu 250°C, Lama 14 menit | 3,3ab           |
| Suhu 250°C, Lama 17 menit | 3,2ab           |
| Suhu 250°C, Lama 20 menit | 2,0c            |

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan ( $P < 0,05$ ).

Pada tabel 10 dapat dilihat bahwa nilai penerimaan panelis terhadap warna seduhan kopi tertinggi yaitu sebesar 3,8 (antara biasa dan suka) diperoleh pada percobaan suhu penyangraian 235°C selama 17 menit. Dan nilai penerimaan panelis terhadap warna seduhan kopi terendah yaitu sebesar 2,0 (tidak suka) pada percobaan suhu penyangraian 250°C selama 20 menit.

Tabel 10 menunjukkan nilai penerimaan panelis terhadap warna seduhan kopi tertinggi yaitu sebesar 3,8 (antara biasa dan suka) diperoleh pada percobaan suhu penyangraian 235°C selama 17 menit. Dan nilai penerimaan panelis

terhadap warna seduhan kopi terendah yaitu sebesar 2,0 (tidak suka) pada percobaan suhu penyangraian 250°C selama 20 menit. Warna kopi yang disangrai pada suhu 235°C dengan 17 menit penyangraian menimbulkan warna coklat kehitaman yang digemari oleh konsumen dibandingkan dengan warna kopi sangrai pada suhu 250°C dengan lama penyangraian 20 menit yang cenderung hitam pekat dengan aroma gosong. Menurut Sari (2001), faktor lain yang mempengaruhi warna seduhan kopi yang dihasilkan, yaitu karena adanya proses karamelisasi gula yang menyebabkan timbulnya warna coklat tua.

### Hubungan Parameter Obyektif dan Subyektif

Parameter obyektif berkaitan erat dengan parameter subyektif, oleh karena itu pengambilan keputusan untuk menentukan perlakuan terbaik didasarkan atas dasar penentuan nilai terbaik disetiap parameter. Hasil parameter obyektif rendemen yang terbaik didasarkan pada nilai rendemen tertinggi. Semakin tinggi nilai rendemen maka semakin baik perlakuan suhu dan lama penyangraian, semakin rendah nilai rendemen maka perlakuan semakin buruk karena terdapat banyak kehilangan pada bobot kopi.

Berdasarkan Tabel 4 didapatkan bahwa rendemen terbaik diperoleh dari perlakuan suhu 220°C selama 14 menit dengan nilai rendemen sebesar 90%. Penentuan nilai terbaik untuk kadar air didasarkan pada nilai terendah dari hasil penelitian setiap perlakuan. Karena diharapkan perlakuan suhu dan lama penyangraian menghasilkan kadar air kopi yang rendah untuk menghindari adanya kerusakan akibat aktifitas mikroorganisme selama penyimpanan, semakin rendah kadar air yang terkandung maka akan semakin baik pula kualitas kopi yang dihasilkan karena penguapan yang terjadi semakin besar dengan adanya efektifitas dari mesin sangrai.

Berdasarkan Tabel 5 didapatkan bahwa kadar air terbaik diperoleh dari perlakuan suhu penyangraian 250°C selama 20 menit sebesar 0,82% (bb). Berdasarkan hasil penelitian untuk perlakuan terbaik terhadap nilai beda warna L didasarkan atas kesukaan panelis terhadap warna seduhan kopi yang memiliki nilai rerata 3,8 (suka) pada perlakuan 235°C selama 17 menit yang memiliki nilai  $\Delta E L$  9,97. Untuk nilai

---

terbaik kadar keasaman secara umum pada selang pH antara 4.9-5.2 akan memberikan aroma (coffee beverage) yang lebih disukai. Berdasarkan Tabel 7 diperoleh nilai terbaik pada penyangraian suhu 220°C selama 14 menit dengan nilai pH 5,81 dan 235°C selama 14 menit yang memiliki nilai pH 5,84.

Hasil parameter subyektif yang terbaik untuk setiap perlakuan suhu dan lama penyangraian diambil berdasarkan nilai rata-rata tertinggi (tingkat kesukaan) dari penerimaan panelis terhadap uji kesukaan (aroma, rasa dan warna) seduhan kopi. Berdasarkan Tabel 8 diperoleh rata-rata tertinggi tingkat kesukaan panelis terhadap sensoris aroma seduhan kopi arabika diperoleh dari perlakuan dengan suhu 235°C selama 14 menit yaitu sebesar 3,6 (antara biasa dan suka). Dan tingkat kesukaan tertinggi pada panelis terhadap sensoris rasa seduhan kopi arabika dapat dilihat pada Tabel 9 diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan suhu penyangraian 235°C selama 17 menit dan 220°C selama 20 menit yaitu sebesar 3,3 (antara biasa dan suka). Sedangkan sensoris warna terlihat pada Tabel 10 diperoleh nilai tertinggi atau tingkat kesukaan panelis paling banyak pada penyangraian dengan suhu 235°C selama 17 menit yaitu sebesar 3,8 (antara biasa dan suka). Kopi dengan kombinasi perlakuan suhu penyangraian 235°C dengan lama waktu 14 menit memiliki nilai rata-rata uji hedonik tertinggi atau paling disukai oleh panelis terhadap aroma, rasa maupun warna diantara kombinasi perlakuan lainnya.

Dari hasil ketujuh parameter obyektif dan subyektif maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan suhu penyangraian 235°C selama 14 menit merupakan kombinasi perlakuan terbaik terhadap karakteristik fisik dan mutu sensori kopi arabika dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan kombinasi perlakuan 235°C selama 14 menit memiliki nilai terbaik yang telah disebutkan lebih dari 2 parameter.

### **Kesimpulan**

Perlakuan suhu dan lama penyangraian berpengaruh nyata terhadap rendemen biji kopi arabika sangrai dan keasaman seduhan kopi, tetapi perlakuan suhu penyangraian tidak berpengaruh terhadap kadar air dan nilai warna *L* (Lightness). Interaksi perlakuan suhu dan lama

penyangraian berpengaruh nyata pada taraf 5% terhadap rendemen, kadar air, nilai warna *L*, keasaman dan penerimaan panelis terhadap aroma, rasa dan warna seduhan kopi sangrai arabika.

Suhu penyangraian terbaik yang paling tepat digunakan untuk menghasilkan karakteristik fisik dan mutu sensori terbaik yaitu suhu penyangraian 235°C dengan lama penyangraian 14 menit yaitu dengan rendemen 82,5%, kadar air 1,08% (bb), nilai warna *L* 6,51, keasaman 5,84, skoring aroma 3,6 (antara biasa dan suka), skoring rasa 3,2 (antara biasa dan suka), skoring warna 3,6 (antara biasa dan suka).

### **Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, untuk menghasilkan karakteristik fisik dan mutu sensori yang terbaik pada kopi arabika disarankan menggunakan suhu penyangraian 235°C dengan lama penyangraian 14 menit. Serta perlu dilakukan pengukuran kadar air awal dengan banyak sampel untuk mengetahui perubahan kadar air secara lebih detail.

### **Daftar Pustaka**

- Apriyantono, A. F. *et al.* 1989. Analisis Pangan, PAU Pangan dan Gizi, Bogor.
- Clarke, R. J. dan R Macrae. 1987. Coffe Technology (Volume 2). Elsevier Applied Science, London and New York.
- Clifford, M. N. 1985. Chemical and physical aspects of green coffee and coffee products. In Biochemistry and Production of Beans and beverage. M. N. Clifford & K. C. Wilson (Eds). The AVI Publishing, p.305-374.
- Kustiyah, L. 1985. Mempelajari Beberapa Karakteristik Kopi Bubuk dari Berbagai Jenis Cacat Biji Kopi. Skripsi S1. Tidak Dipublikasikan. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB, Bogor.
- Pengabean, E. 2012. The Secret Barista. PT Wahyumedia. Jakarta.
- Rahardian, Dimas. 2013. Bentuk, Ukuran dan Warna Bahan Pangan.

---

<http://rahadiandimas.staff.uns.ac.id>.

Diakses tanggal: 5 Juni 2017.

- Sari, Lusi Intan. 2001. Mempelajari Proses Pengolahan Kopi Bubuk (*Coffea canephora*) Alternatif dengan Menggunakan Suhu dan Tekanan Rendah. Skripsi S1. Tidak Dipublikasikan. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sembiring, T. P., Munir, A. P., Sumono, S., dan Rohana, A. 2014. Roasting Temperature Test On The Device Type Rotary Mechanical Coffee Roasters To Quality Arabica Coffee Types. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 2(1): 109-113.
- Sivetz, M. 1979. *Coffee Technology*. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
- Soekarto, S.T. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Penerbit PT. Bhatara Karya Aksara, Jakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*, Liberty, Yogyakarta.
- Mulato, S., S. Widyotomo dan E. Suharyanto. 2006. *Teknologi Proses dan Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kopi*. Jember: Pusat Penelitian Kopi dan Kakao.
- Wiley, J and Sons. 2011. *Industrial Cocoa Manufacture and Use*. Beckett, S. T. (Ed.). Springer Science+Business Media Dordrecht. New Delhi.
- Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Woodman, J.S, A. Giddey & R.H Egli. 1967. The carboxylic acids of brewed coffee. 3<sup>rd</sup> Int. Coll. On the Chemistry of Coffee. Trieste 2-9 Juni 1967. ASIC, Paris, p.137-145.
- Yusianto, Sri Mulato dan Martadinata. 2003. Cita rasa kopi biji dan bubuk dipasaran pada beberapa kabupaten di wilayah Jawa Timur. *Pelita Perkebunan*, 19: 39-54.
- Yusianto, *et al.* 2007. Mutu Fisik dan Cita Rasa Beberapa Varietas Kopi Arabika Harapan pada Beberapa Periode Penyimpanan. *Pelita Perkebunan*, 23(3):205-230.