



14 JUNI 2022



09 Juni 2022

**PENGARUH TEMPERATUR DAN LAMA PENYANGRAIAN  
TERHADAP KANDUNGAN KAFEIN DAN CITA RASA  
PADA BIJI KOPI ROBUSTA (*Coffeae robusta* L.).**



Acc dijilid  
DPS 27.06.2022

**SKRIPSI**

Oleh :

**Risa Umami  
NIM. 171510801006**

**PROGRAM STUDI ILMU PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2022**



**PENGARUH TEMPERATUR DAN LAMA PENYANGRAIAN  
TERHADAP KANDUNGAN KAFEIN DAN CITA RASA  
PADA BIJI KOPI ROBUSTA (*Coffeae robusta L.*).**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
Untuk menyelesaikan Program Studi Ilmu Pertanian (S1)  
Dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

Oleh :

**Risa Umami**  
**NIM. 171510801006**

**PROGRAM STUDI ILMU PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2022**

**PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua tercinta.
2. Kakak-kakak dan keluarga besar tercinta yang senantiasa memberikan dukungan kepada peneliti.
3. Dosen pembimbing skripsi Ir. Bambang Kusmanadhi, M.Agr.Sc yang sudah dengan sabar memberikan bimbingan dan ilmunya selama proses penyusunan skripsi.
4. Para Guru TK sampai SMA dan seluruh Dosen Fakultas Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan ilmu selama proses belajar dengan penuh kesabaran dan dedikasi yang tinggi.
5. Semua teman-teman tercinta atas motivasi dan dukungan yang telah diberikan selama ini.
6. Almamater Program Studi Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember yang saya cintai dan banggakan.

**MOTTO**

*“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya  
sesudah kesulitan itu ada kemudahan”*

(Q.S. Al-Insyirah : 5-6)

*“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar  
kesanggupannya”*

(Q.S. Al Baqarah : 286)

*“Semua orang punya masanya, dan setiap masa ada orangnya”*

*“Setiap orang memiliki waktunya masing-masing, tidak perlu berlomba siapa  
yang sampai dulu”*

*“Kamu boleh mengeluh, tapi tetaplah berjalan”*

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Risa Umami

NIM : 171510801006

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul **“Pengaruh Temperatur dan Lama Penyangraian Terhadap Kandungan Kafein dan Cita Rasa Pada Biji Kopi Robusta (Coffeae robusta L.)”** adalah benar-benar hasil karya penulis sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya tulis plagiasi. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 27 April 2022

Yang menyatakan,

Risa Umami

NIM 171510801006

**SKRIPSI**

**PENGARUH TEMPERTAUR DAN LAMA PENYANGRAIAN  
TERHADAP KANDUNGAN KAFEIN DAN CITA RASA  
PADA BIJI KOPI ROBUSTA (*Cofeae robusta L.*).**

Oleh:

Risa Umami  
NIM. 171510801006

**Pembimbing**

Dosen Pembimbing Skripsi : **Ir. Bambang Kusmanadhi, M.Agr.Sc**  
**NIP. 195704271986011002**

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “**Pengaruh Temperatur Dan Lama Penyangraian Terhadap Kandungan Kafein Dan Cita Rasa Pada Biji Kopi Robusta (*Coffeae robusta L.*)**” telah diuji dan disahkan pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 27 April 2022

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

**Dosen Pembimbing Skripsi:**

**Ir.BambangKusmanadhi, M.Agr.Sc**

**NIP. 195704271986011002**

**Dosen Penguji I**

**Dosen Penguji II**

**Hasbi Mubarak Suud, S.TP., M.Si.**

**NIP. 198707192019031013**

**Dwi Erwin Kusbianto, S.P., M.P.**

**NIP. 199202252019031014**

**Mengesahkan,  
Dekan,**

**Prof. Dr. Ir. Soetriono, M.S**

**NIP. 196602121987121001**

RINGKASAN

**Pengaruh Temperatur Dan Lama Penyangraian Terhadap Kandungan Kafein Dan Cita Rasa Pada Biji Kopi Robusta (*Coffea robusta* L.)”**; Risa Umami; 171510801006; 2022 ; Program Studi Ilmu Pertanian ; Fakultas Pertanian ; Universitas Jember.  
[umamirisa525@gmail.com](mailto:umamirisa525@gmail.com)

Kopi (*Coffea* sp.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang memiliki peranan penting dalam perekonomian Indonesia. Kualitas biji kopi bergantung saat proses pemanenan yang sesuai berdasarkan tingkat kemasakan fisiologisnya. Biji yang dipetik pada saat merah atau masak akan menghasilkan kualitas biji yang tinggi begitupun sebaliknya. Pendapatan keluarga petani kopi yang rendah menjadi sebuah permasalahan dikarenakan mereka bergantung dengan hasil panen kopi, sehingga perlu diatasi dengan menerapkan sistem produksi kopi yang dapat memberi nilai tambah pendapatan petani dengan dilakukannya peningkatan dalam pengolahan biji kopi diantaranya yaitu proses penyangraian. Penyangraian merupakan proses pembentukan rasa dan aroma pada biji kopi. Selain itu, untuk mengetahui nilai kadar kafein pada biji setelah dilakukannya penyangraian.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan kafein pada biji kopi robusta dan gambaran citarasa yang khas setelah dibeikan perbedaan temperatur dan lama waktu penyangraian. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kopi Desa Banjarsengon Kecamatan Patrang dan di Lab Analisa Politeknik Negeri Jember. Penelitian dimulai dari bulan Agustus 2021-Desember 2021. Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan disusun secara faktorial pola dasar rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 ulangan. Penelitian ini memiliki dua faktor yang masing-masing memiliki 3 taraf, sehingga satuan percobaanya menjadi 27 satuan percobaan, faktor pertama adalah temperatur penyangraian yakni (T1) 190°C, (T2) 200°C, (T3) 210°C. Faktor kedua adalah lama penyangraian yakni (W1) 10 menit, (W2) 15 menit, dan (W3) 20 menit. Pengamatan meliputi dari kadar air, densitas, uji organoleptik, dan kadar kafein.

**SUMMARY**

**Effect of Temperature and roasting time on caffeine content and taste in robusta coffee beans (*Coffea robusta* L.);** Risa Umami; 171510801006; 2022 ; Program Studi Ilmu Pertanian ; Fakultas Pertanian ; Universitas Jember.  
[umamirisa525@gmail.com](mailto:umamirisa525@gmail.com)

*Coffea* (*Coffea* sp.) is one of the plantation crops that has an important role in the Indonesian economy. The quality of coffee beans depends on the appropriate harvesting process based on their physiological maturity level. Seed spicked when they are red or ripe will produce high quality seeds and vice versa. The low income of coffee farming families is a problem because they depend on coffee yields, so it needs to be overcome by implementing a coffee production system that can add value to farmers' income by increasing the processing of coffee beans, including the roasting process. Roasting is the process of forming the taste and aroma of coffee beans. In addition, to determine the value of caffeine content in beans after roasting.

The purpose of this study was to determine the caffeine content in robusta coffee beans and to describe the distinctive taste after being given the difference in temperature and roasting time. This research was carried out at the Rumah Kopi Banjarsengon Patrang District and at the Analysis Lab Politeknik Negeri Jember. Research starts from August 2021-December 2021. This study used an experimental design arranged in a factorial basic pattern randomized block design (RAK) with 3 replications. This study has two factors, each of which has 3 levels, so that the experimental unit becomes 27 experimental units, the first factor is the roasting temperature (T1) 190°C, (T2) 200°C, (T3) 210°C. The second factor is the roasting time, namely (W1) 10 minutes, (W2) 15 minutes, and (W3) 20 minutes. Observations included water content, density, organoleptic test, and caffeine content.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Temperatur Dan Lama Penyangraian Terhadap Kandungan Kafein Dan Cita Rasa Pada Biji Kopi Robusta (*Coffea robusta* L.)”**. Sholawat dan salam tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari masukan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu ucapan terima kasih saya sampaikan kepada :

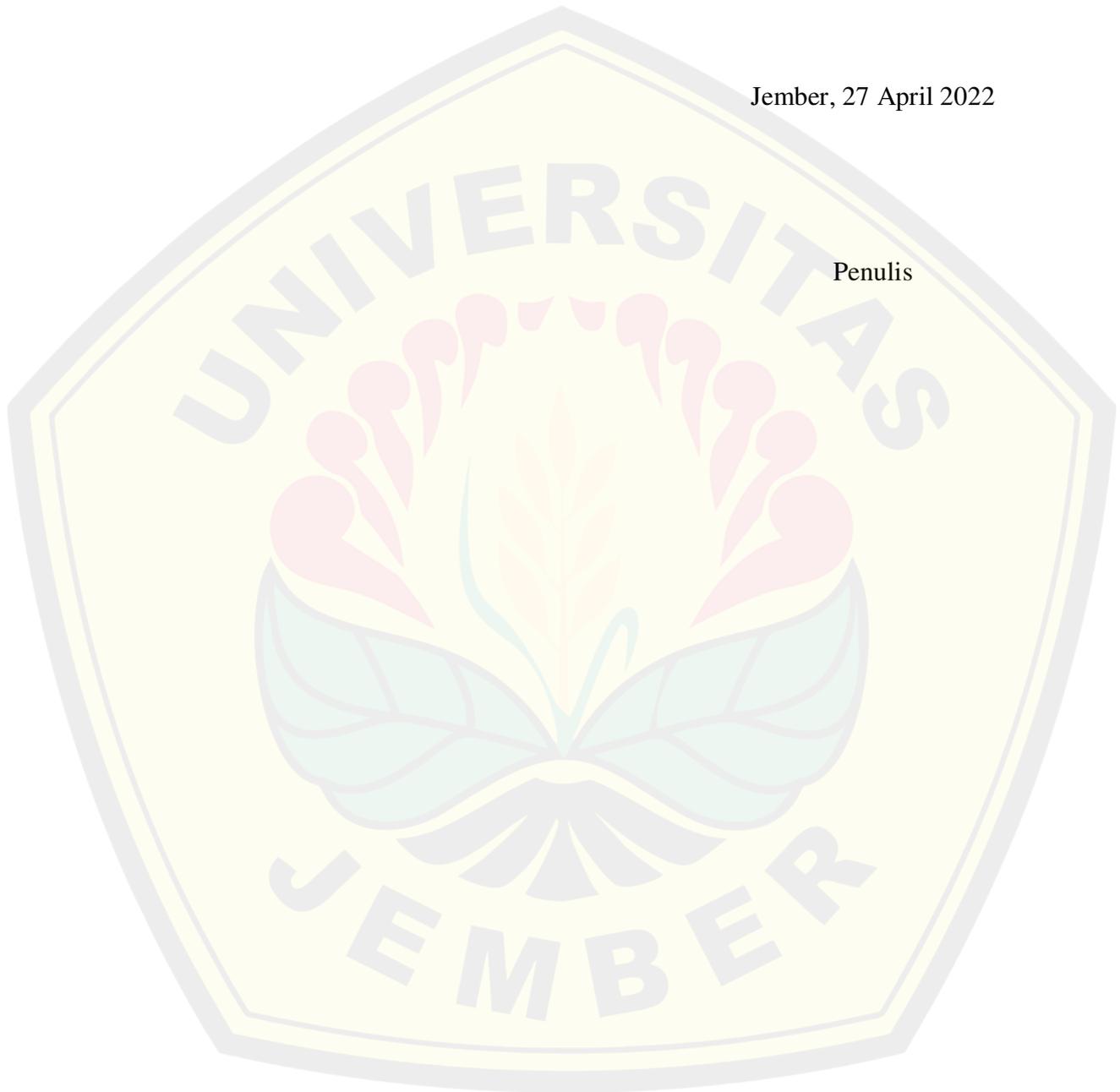
1. Bapak Prof. Dr. Ir. Soetrisno, MP. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Jember.
2. Bapak Ir. Setiyono, MP selaku Koordinator Program Studi Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Bapak Dwi Erwin Kusbianto S.P., M.P. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menjadi mahasiswa.
4. Bapak Ir. Bambang Kusmanadhi, M.Agr.Sc selaku Dosen Pembimbing Skripsi (DPS) untuk waktu, arahan, bimbingan, motivasi dan kesabaran selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Hasbi Mubarak Suud, S.TP., M.Si selaku Dosen Penguji I dan Dwi Erwin Kusbianto S.P., M.P. selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran untuk menyempurnakan penyusunan skripsi ini.
6. Ayahanda Sugianto, Ibunda Anik Yatimah, Kakak Laki-Laki Wiwik Rusmianto, Kakak Perempuan Vivi Damayanti, Keponakan Laki-Laki Arbhi Pramadja Ramadhanie, Keponakan Perempuan Shirin Shaqila Safa, Muhammad Dafid Abdillah, serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan doa, dukungan, secara moral dan materi mulai dari awal hingga terselesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman, Kakak-kakak serta Teknisi Rumah Kopi Banjarsengon dan Laboratorium Analisa Politeknik Negeri Jember yang sudah banyak membantu selama proses penelitian dan selalu memberikan semangat luar biasa.

8. Teman-teman Himapta dan keluarga besar Ilmu Pertanian angkatan 2017 serta seluruh orang-orang yang ikut membantu dalam penelitian ini.

Semoga karya ilmiah tertulis ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan penulis juga menyadari bahwa karya ilmiah tertulis ini masih jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan selanjutnya.

Jember, 27 April 2022

Penulis



**DAFTAR ISI**

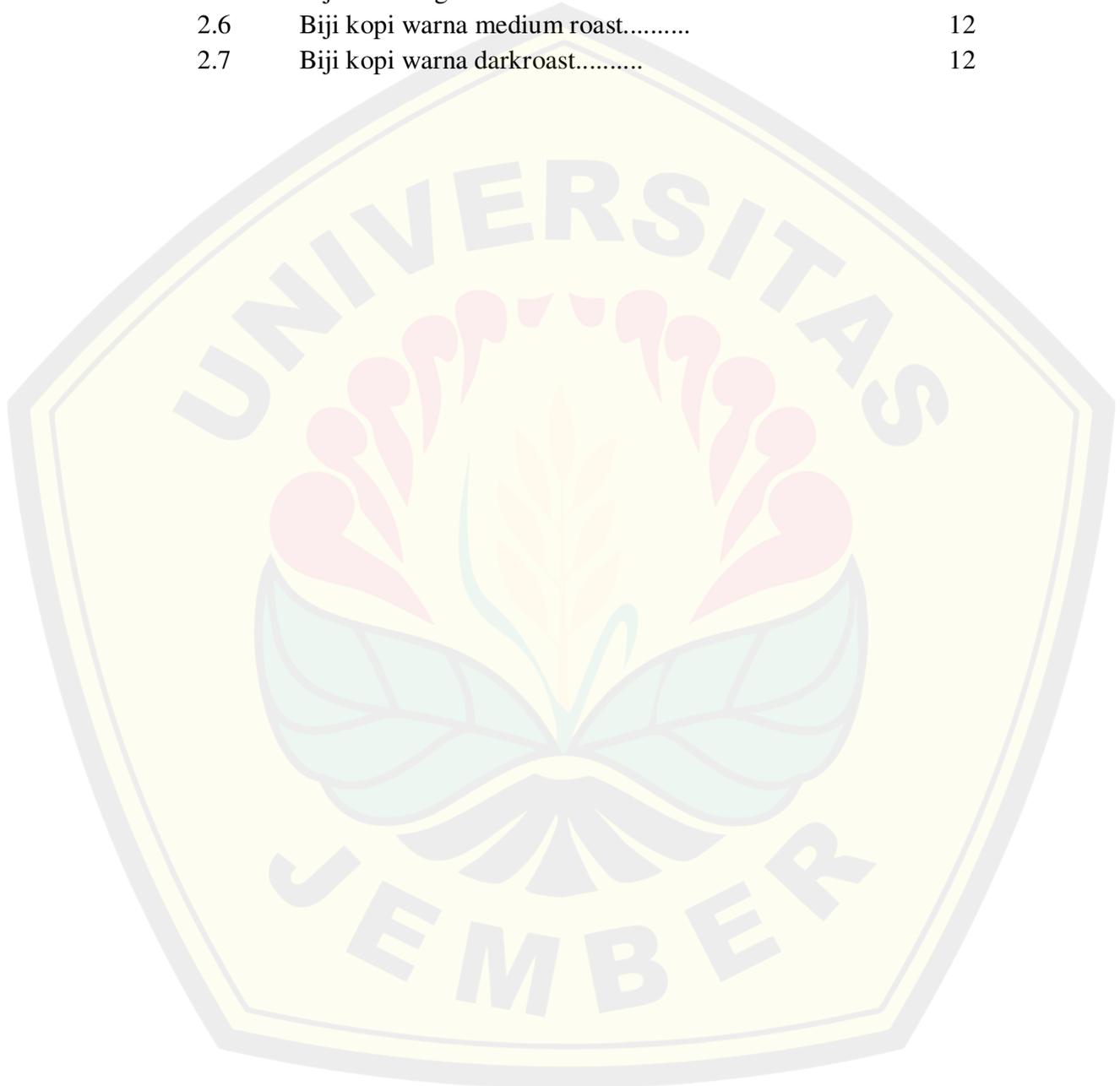
|   |      |
|---|------|
| SKRIPSI .....                                 | i    |
| PERSEMBAHAN .....                             | ii   |
| MOTTO .....                                   | iii  |
| PERNYATAAN .....                              | iv   |
| SKRIPSI .....                                 | v    |
| PENGESAHAN .....                              | vi   |
| RINGKASAN .....                               | vii  |
| SUMMARY .....                                 | viii |
| PRAKATA .....                                 | ix   |
| DAFTAR ISI .....                              | xi   |
| DAFTAR GAMBAR .....                           | xiii |
| DAFTAR TABEL .....                            | xiv  |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                         | xv   |
| BAB 1. PENDAHULUAN .....                      | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                     | 3    |
| 1.3 Tujuan : .....                            | 3    |
| 1.4 Manfaat: .....                            | 3    |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....                 | 4    |
| 2.1 Sistematika dan Botani Tanaman Kopi ..... | 4    |
| 2.2 Penanganan Pascapanen Kopi .....          | 5    |
| 2.3 Penyangraian (Roasting) Kopi .....        | 7    |
| 2.4 Kafein Kopi .....                         | 15   |
| 2.5 Hipotesis .....                           | 16   |
| BAB 3. METODE PERCOBAAN .....                 | 17   |
| 3.1 Tempat dan Waktu Percobaan .....          | 17   |
| 3.2 Bahan dan Alat Percobaan .....            | 17   |
| 3.3 Metode Percobaan .....                    | 17   |
| 3.4 Prosedur Percobaan .....                  | 19   |
| 3.5 Parameter Pengamatan .....                | 22   |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....             | 23   |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 4.1 Hasil.....       | 23 |
| 4.2 Pembahasan ..... | 30 |
| BAB 5. PENUTUP.....  | 39 |
| 5.1 Kesimpulan.....  | 39 |
| 5.2 Saran.....       | 39 |
| DAFTAR PUSTAKA ..... | 40 |
| LAMPIRAN .....       | 44 |



DAFTAR GAMBAR

| <b>Nomor</b> | <b>Judul</b>                             | <b>Hal</b> |
|--------------|--|------------|
| 2.1          | Fase Drying (pengeringan).....           | 8          |
| 2.2          | Fase yellowing (penguningan).....        | 9          |
| 2.3          | Tahap First Crack (pecahan pertama)..... | 9          |
| 2.4          | Tahap Roast Development.....             | 10         |
| 2.5          | Biji warna lightroast.....               | 11         |
| 2.6          | Biji kopi warna medium roast.....        | 12         |
| 2.7          | Biji kopi warna darkroast.....           | 12         |

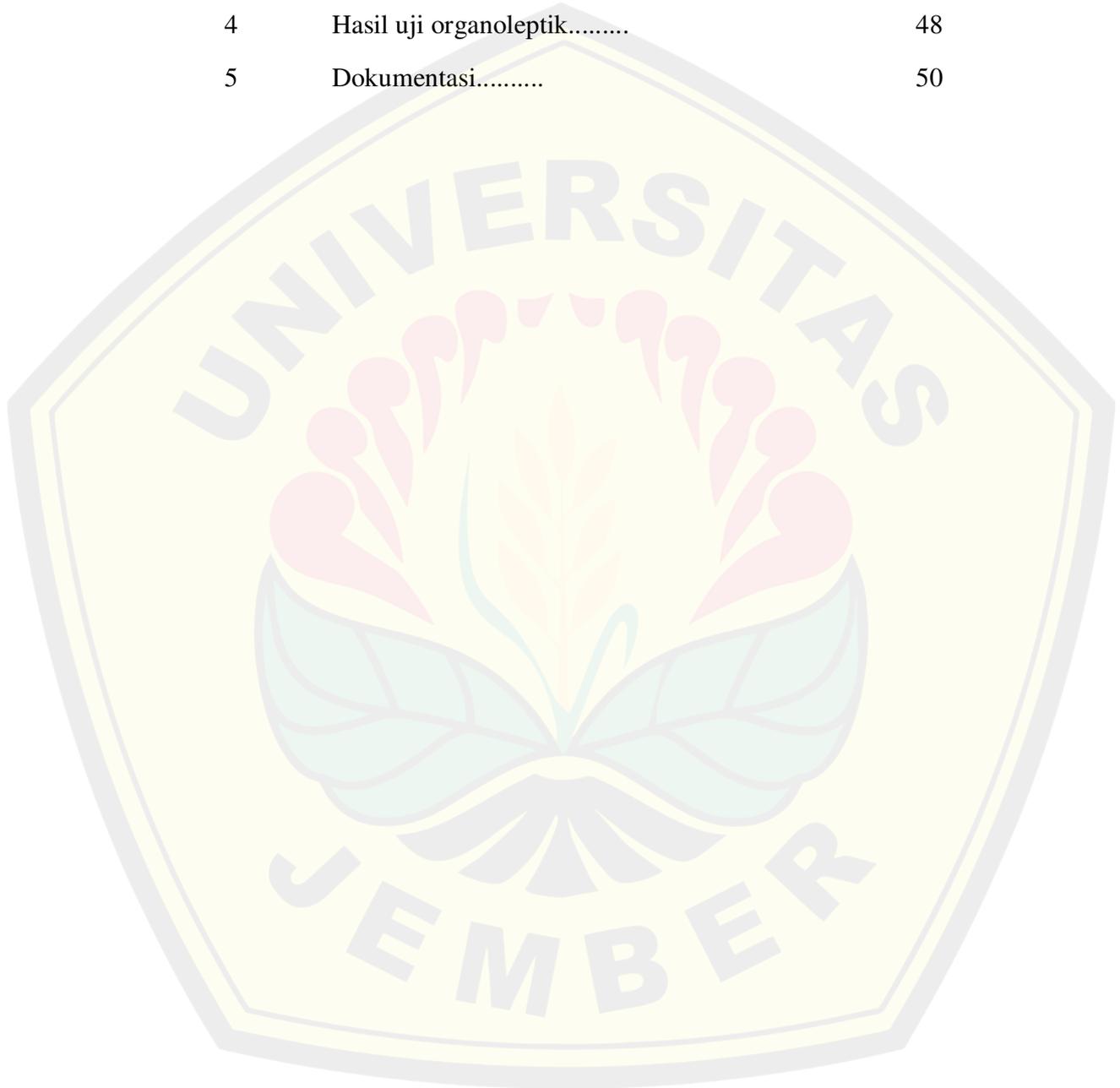


## DAFTAR TABEL

| <b>Nomor</b> | <b>Judul</b>  | <b>Hal</b> |
|--------------|---|------------|
| 3.1          | Perlakuan Penyangraian Biji Kopi Robusta.....   | 19         |
| 4.1          | Rangkuman Hasil Sidik Ragam (F-Hitung) Pada Parameter Kadar Air, dan Densitas Curah.....                              | 23         |
| 4.2          | Pengaruh faktor (T) temperatur terhadap kadar air pada biji kopi robusta ( <i>Coffea robusta</i> L.).....             | 24         |
| 4.3          | Pengaruh faktor (T) temperatur terhadap densitas curah pada biji kopi robusta ( <i>Coffea robusta</i> L.).....        | 25         |
| 4.4          | Pengaruh faktor (W) lama penyangraian terhadap kadar air pada biji kopi robusta ( <i>Coffea robusta</i> L.).....      | 26         |
| 4.5          | Pengaruh faktor (W) lama penyangraian terhadap densitas curah pada biji kopi robusta ( <i>Coffea robusta</i> L.)..... | 27         |
| 4.6          | Hasil Pengamatan Uji kafein.....  | 27         |
| 4.7          | Hasil pengamatan uji organoleptik yang dilakukan oleh beberapa panelis.....   | 29         |

DAFTAR LAMPIRAN

| <b>Nomor</b> | <b>Judul</b>                          | <b>Hal</b> |
|--------------|---------------------------------------|------------|
| 1            | Data kadar air (%) pada biji.....     | 45         |
| 2            | Densitas curah (gr/ml) pada biji..... | 47         |
| 3            | Hasil uji kadar kafein.....           | 48         |
| 4            | Hasil uji organoleptik.....           | 48         |
| 5            | Dokumentasi.....                      | 50         |



## BAB 1. PENDAHULUAN

Sektor pertanian mempunyai peranan dalam perekonomian di Indonesia. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil kontribusi yang diberikan terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan yaitu sebesar 13,45% pada tahun 2016 (Martauli, 2018). Salah satu subsektor yang memiliki peranan penting dalam sumberdaya alam yaitu subsektor perkebunan. Subsektor perkebunan juga memiliki peran dalam penyedia bahan baku untuk sektor industri, penyerapan tenaga kerja, dan penghasil devisa negara (Martauli, 2018). Pada subsektor ini, Indonesia merupakan penghasil kopi terbesar nomor empat setelah Brazil, Vietnam, dan Colombia (Rofi, 2018). Tahun 2016 luas perkebunan kopi sebesar 1.233.294 ha yang sebagian besar tanaman kopi jenis robusta dan arabika (Rofi, 2018).

Kualitas biji kopi ditentukan mulai saat panen berdasarkan tingkat kemasakan fisiologisnya. Kopi yang dipetik pada saat masak merah atau masak chery yaitu kopi yang memiliki kualitas tinggi, sebaliknya apabila kopi yang belum merah tapi sudah dilakukan pemetikan akan menghasilkan aroma dan rasa yang kurang enak dikarenakan tingkat kemasakan buah masih belum sempurna. Pencampuran antara buah yang sudah masak dan mentah menyebabkan kualitas kopi yang dihasilkan mengalami penurunan (Edvan dkk., 2016). Secara umum, Indonesia membudidayakan tanaman kopi dengan dua jenis yaitu arabika dan robusta.

Kabupaten Jember salah satu kabupaten penghasil kopi dalam jumlah cukup tinggi dan dapat dikatakan sebagai daerah sentra penghasil kopi. Kabupaten Jember memiliki beberapa wilayah yang berpotensi dalam pengembangan perkebunan kopi. Salah satunya yang berpotensi dalam pengembangan perkebunan kopi yaitu Kecamatan Patrang, dengan memiliki luas lahan 65 hektare (BPS, 2019). Sementara Kabupaten Jember secara keseluruhan tercatat seluas 6.629,08 hektare (Radar Jember, 2020). Salah satu desa yang berpotensi di Kecamatan Patrang yaitu Desa Banjarsengon. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa Kecamatan Patrang mempunyai peluang usaha yang lebih luas apabila potensi tersebut bisa dimaksimalkan.

Rahmadiantodkk (2019), menyatakan tinggi rendahnya pendapatan keluarga petani bergantung pada panen kopi setiap musimnya. Pendapatan tersebut dapat sewaktu-waktu berubah tergantung dengan hasil panen yang dijual kepada pengepul untuk memenuhi kebutuhan hidup selama menanti panen berikutnya. Permasalahan tersebut perlu diatasi dengan menerapkan sistem produksi kopi yang dapat memberi nilai tambah pada pendapatan petani kopi. Nilai tambah tersebut bisa dilakukan dengan meningkatkan pengolahan biji ose menjadi hasil olahan lebih lanjut, diantaranya dengan proses penyangraian yang sesuai dengan standar kualitas SNI. Pada saat proses penyangraian terdapat dua hal yang perlu diperhatikan yaitu temperatur dan lama waktu penyangraian. Temperatur dan lama waktu penyangraian harus diatur sedemikian rupa untuk memperoleh kualitas biji yang baik untuk dijadikan kopi bubuk.

Penyangraian adalah suatu proses pembentukan rasa dan aroma pada biji kopi. Apabila biji memiliki keseragaman dalam hal ukuran, tekstur, kadar air, dan struktur kimia, maka proses penyangraian akan relatif lebih mudah untuk dikendalikan (Edvan dkk., 2016). Perbandingan penentu citarasa kopi, 60% ditentukan dengan bagaimana proses budidaya serta panen dikebun, 30% ditentukan oleh proses penyangraian, dan 10% ditentukan oleh barista saat melakukan penyajian (Purnamayanti dkk., 2017). Edvandkk (2016), menyatakan temperatur yang sering digunakan dalam menyangrai kopi sekitar 60°C – 250°C. Lama waktu penyangraian cukup bervariasi tergantung dari cara sangrai yang digunakan. Umumnya, waktu yang dibutuhkan dalam penyangraian sekitar 15 – 30 menit dengan tujuan untuk menjaga kualitas kopi dari segi warna maupun dari segi rasa yang diinginkan. Temperatur dan lama penyangraian yang berbeda-beda pada saat proses produksi akan menyebabkan kualitas kopi dengan berbeda-beda pula.

Selama proses penyangraian, kadar kafein pada biji kopi bisa berubah tergantung dengan temperatur dan lama waktu penyangraian. Pada proses penyangraian yang menjadi faktor utamanya yaitu temperatur dan lama waktu penyangraian. Apabila temperatur dan lama waktu penyangraian tidak diatur bisa menyebabkan biji tidak sesuai dengan profil roastingnya atau *overroast*. Maka dari itu perlu kombinasi temperatur dan waktu penyangraian yang tepat agar

menghasilkan biji sangrai sesuai dengan profil sangrainya. Terdapat beberapa permasalahan yang sering terjadi yaitu kurangnya penyesuaian temperatur dan lamanya saat proses penyangraian maka dapat mengakibatkan penurunan kualitas yang disebabkan *overroast* (Agustina dkk., 2019). Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh kombinasi temperatur dan waktu penyangraian yang dapat memberikan cita rasa kopi yang disukai konsumen.

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Apakah perbedaan temperatur dan lama penyangraian berpengaruh pada kadar kafein dan cita rasa pada biji kopi robusta ?
2. Apakah perbedaan temperatur dan lama penyangraian berpengaruh pada karakteristik biji kopi robusta ?

### **1.3 Tujuan:**

1. Untuk mengetahui pengaruh temperatur dan lama penyangraian terhadap kadar kafein, cita rasa dan karakteristik biji kopi robusta.
2. Untuk mengetahui pengaruh temperatur terhadap kadar kafein, cita rasa dan karakteristik biji kopi robusta.
3. Untuk mengetahui pengaruh lama penyangraian terhadap kadar kafein, cita rasa dan karakteristik biji kopi robusta.

### **1.4 Manfaat:**

Manfaat penelitian ini yaitu dapat mengangkat karakteristik biji kopi robusta di Desa Banjarsengon Kecamatan Patrang Kabupaten Jember dengan menghasilkan cita rasa dan aroma yang kuat dengan temperatur dan lama penyangraian yang optimal.

**BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA****2.1 Sistematika dan Botani Tanaman Kopi**

Berikut sistematika kopi robusta (*Coffea robusta* L.):

|              |                            |
|--------------|----------------------------|
| Kingdom      | : <i>Plantae</i>           |
| Subkingdom   | : <i>Tracheobionta</i>     |
| Super Divisi | : <i>Spermatophyta</i>     |
| Divisi       | : <i>Magnoliophyta</i>     |
| Kelas        | : <i>Magnoliopsida</i>     |
| Sub Kelas    | : <i>Asteridae</i>         |
| Ordo         | : <i>Rubiales</i>          |
| Famili       | : <i>Rubiaceae</i>         |
| Genus        | : <i>Coffea</i>            |
| Spesies      | : <i>Coffea robusta</i> L. |

Pada umumnya, tanaman kopi beradaptasi dan tumbuh subur di daerah pegunungan yang memiliki temperatur optimum 15°C, dengan curah hujan 2000-3000 mm/tahun. Kopi robusta dapat tumbuh pada ketinggian yang lebih rendah daripada kopi arabika. Kopi robusta banyak ditemui di Pulau Jawa dengan memiliki rasa lebih seperti coklat dan bau yang dihasilkan lebih khas dan manis (Setiawan dkk., 2015 ). Kopi robusta memiliki ciri-ciri yaitu, berdaun lebar dan tipis, ditanam pada ketinggian 40-900 mdpl dengan temperatur rata-rata 15°C-25°C (Wigati dkk., 2018). Perbedaan letak geografis dari tiap tumbuhan akan mengakibatkan perbedaan dari jumlah kandungan metabolit sekunder yang dihasilkan tumbuhan itu sendiri (Wigati dkk., 2018). Keunggulan kopi robusta yaitu lebih resisten terhadap serangan hama dan penyakit (Purwanto dkk., 2015). Kopi robusta bisa disebut sebagai kopi kelas dua setelah kopi arabika dikarenakan memiliki rasa yang lebih pahit, sedikit asam, dan mengandung kafein dengan kadar yang lebih tinggi dibandingkan dengan kopi arabika (Purwanto dkk., 2015).

Kualitas biji tergantung pada tahap proses penanganannya mulai dari proses panen dan proses pasca panen. Standart kualitas biji kopi ditentukan berdasarkan Standar Nasional Indonesia komoditas biji kopi (SNI 01-2907-2008)

dengan syarat kualitas umum biji seperti, tidak adanya serangga yang hidup, biji berbau busuk atau berbau kapang, kadar air maksimal 12,5% dan kadar kotoran selain biji maksimal 0,5%. Adapun syarat kualitas khusus untuk kopi robusta yaitu dengan digolongkan berdasarkan dari ukuran biji, jumlah keping biji, dan sistem nilai cacat (Badan Standardisasi Nasional, 2008).

Biji kopi robusta memiliki kandungan senyawa alkaloid, tanin, saponin, dan polifenol (Wigati dkk., 2018). Senyawa polifenol yang paling banyak terkandung pada kopi adalah asam chloro-genat yang mencapai 90% dari total fenol yang terdapat pada kopi dan asam kafeat (Wigati dkk., 2018). Selain itu, kopi robusta memiliki kandungan kafein yang merupakan senyawa penting yang terdapat dalam biji kopi. Kafein pada biji berfungsi untuk membentuk citarasa dan aroma yang terdapat dalam kopi. Kandungan kafein pada biji kopi robusta mentah lebih tinggi dibandingkan dengan biji kopi Arabika yaitu sebesar 2% untuk kopi Robusta dan 1,2% untuk kopi Arabika.

## 2.2 Penanganan Pascapanen Kopi

Penanganan pascapanen yang dapat dilakukan pada kopi untuk mendapatkan kualitas yang baik salah satunya adalah proses pengolahannya. Adapun beberapa proses pengolahan kopi yaitu (Rumah Kopi Ranin, 2016):

### 1. FullWash

Fullwash merupakan pengolahan kopi dengan teknik olah basah dengan mengelupas daging dan kulit buah menggunakan mesin *pulper*. Proses dilakukan dengan merendam biji dalam air dan selang beberapa waktu air diganti untuk menghilangkan lendir. Setelah diangkat dari air, maka biji dikeringkan dibawah sinar matahari hingga biji memiliki kandungan air sebesar 12% .

### 2. Semi Wash

Pengolahan semi wash merupakan pengolahan yang hampir sama dengan pengolahan fullwash. Setelah melakukan pengelupasan biji pada mesin *pulper* biji tidak perlu direndam dengan air langsung dilakukan penjemuran dibawah sinar matahari.

### 3. DryProcess atau Natural Process

Pengolahan proses natural merupakan pengolahan biji yang tidak memerlukan air maupun mesin pulper, karena biji langsung dijemur dibawah sinar matahari. Proses pengeringan ini membutuhkan intensitas cahaya matahari yang tinggi agar buah bisa cepat kering. Setelah kadar air mencapai 12% maka pengolahan selesai dan biji dapat di pulping untuk menghilangkan kulitnya.

### 4. HoneyProcess

Pengolahan honeyprocess dilakukan dengan mengelupas kulit biji menggunakan mesin pulper tanpa air, dan biji langsung dijemur dibawah sinar matahari dalam kondisi yang masih berlendir.

Pengolahan kopi dalam prosesnya memerlukan pengeringan. Fase pengeringan harus dilakukan sebelum penyangraian untuk mengurangi kandungan air pada biji kopi HS dari 60% menjadi maksimum 12,5% (Natawidjaya dkk., 2012). Beberapa cara pengeringan dapat dilakukan yaitu:

#### 1. Penjemuran

Pengeringan biji kopi dapat dilakukan dengan penjemuran secara langsung dibawah sinar matahari. Penjemuran dibawah sinar matahari dapat menyebabkan biji mengalami fermentasi dan biji yang dikeringkan akan menimbulkan aroma dan rasa yang khas. Penjemuran biji dapat dilakukan pada lantai jemur yang dibuat miring kurang lebih  $5^{\circ}$ – $7^{\circ}$  dengan sudut yang pertemuannya dibagian tengah lantai jemur. Ketebalan hamparan biji kopi saat dilakukannya penjemuran sekitar 6–10 cm. Biji yang masih basah dilakukan pembalikan dengan waktu satu jam sekali. Daerah dataran tinggi memerlukan waktu 2-3 hari penjemuran dibawah sinar matahari dengan kadar air masih 25%-27%. Kadar air yang dipersyaratkan yaitu 12,5% sehingga perlu dilakukan pengering lanjutan secara mekanis (Natawidjaya dkk., 2012).

#### 2. Pengeringan Secara Mekanis

Pengeringan secara mekanis dilakukan apabila cuaca tidak mendukung untuk menjemur biji kopi. Penggunaan mesin pengering mekanis untuk mengeringkan biji kopi membutuhkan waktu sekitar 48 jam dengan temperatur  $45^{\circ}\text{C}$ – $50^{\circ}\text{C}$  sampai kadar air 12,5%. Pengeringan biji kopi robusta menggunakan

temperatur sekitar 90°C – 100°C dengan waktu 20-24 jam untuk menurunkan kadar air 12,5%.

### 3. Pengeringan Kombinasi

Pengeringan kombinasi merupakan pengeringan biji yang dilakukan dengan dua tahap yaitu pengeringan dengan penjemuran dan dilanjutkan dengan pengeringan secara mekanis. Pada tahap pertama dapat menurunkan kadar air sampai 25%-27% dan dilanjutkan dengan pengering secara mekanis dengan temperatur 40°C- 45°C selama 8-10 jam untuk mencapai kadar air 12,5%. Menurut Santoso dan Egra (2018), pengeringan kombinasi ini memiliki keuntungan yaitu, meminimalkan biaya pengeringan menggunakan mesin dan meminimalkan resiko kerusakan baik karena *overdry* maupun serangan jamur.

### 2.3 Penyangraian (Roasting) Kopi

Penyangraian merupakan suatu proses pembentukan rasa dan aroma pada kopi dengan menggunakan temperatur yang tinggi. Selama proses penyangraian berlangsung terdapat beberapa faktor utama yang harus diperhatikan, yakni temperatur dan lama penyangraian serta pengadukan yang dilakukan hingga akhir proses penyangraian dengan tujuan agar panas terdistribusi secara merata pada biji kopi (Agustina dkk., 2019). Menurut Sasongko dan Rivai(2018), berdasarkan temperatur yang digunakan saat proses penyangraian dibedakan menjadi tiga yaitu, *light-roast* dengan temperatur 180°C-205°C, *medium-roast* dengan temperatur 210-230°C, dan *dark-roast* berkisar temperatur 240°C. Menurut Edvandkk(2016), penyangraian pada temperatur 190°C selama 10 menit menghasilkan cita rasa pada kopi lebih baik, dikarenakan kadar air yang dihasilkan berkisar antara 0,77%-1,4%. Kadar air pada kopi mempengaruhi cita rasa, apabila kadar airnya rendah maka besar dugaan bahwa cita rasa (flavour) pada kopi banyak terangkut dalam proses oksidasi selama penyangraian (Edvan dkk., 2016). Apabila dalam penyesuaian temperatur dan lama penyangraiannya kurang maka mengakibatkan penurunan kualitas pada biji akibat *overroast*. Pada proses penyangraian biji, air akan menguap karena proses pemanasan oleh dinding mesin penyangrai tersebut. Air dalam biji mengalami penguapan yang dikenal

sebagai proses hidrolisis. Masdakaty (2015), mendeskripsi tahapan atau fase saat dilakukannya proses roasting sebagai berikut :

1. Drying (Pengeringan)

Biji kopi mentah yang akan diroasting biasanya memiliki kandungan air sekitar 7%-11%. Biji kopi mentah pada fase ini tidak akan mengalami perubahan warna apabila masih terdapat kandungan air. Pada fase pertama yang terjadi yaitu biji kopi mentah akan mulai menyerap panas yang kemudian kandungan air akan mengalami penguapan. Pada fase pertama dibutuhkan energi dan panas yang cukup besar.

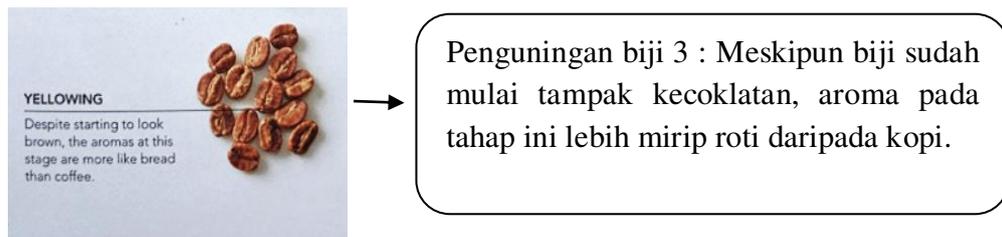


Gambar 2.1 Fase Drying (pengeringan)  
Sumber : Masdakaty, 2015

2. Yellowing (Penguningan)

Setelah kandungan air habis maka perubahan warna kecoklatan mulai terlihat dan sedikit beraroma beras basmati. Pada fase kedua ini biji kopi akan mulai mengembang dan kulit tipis akan mulai mengelupas. Sekam tersebut akan dipisahkan dengan biji melalui sistem aliran udara dalam roaster.





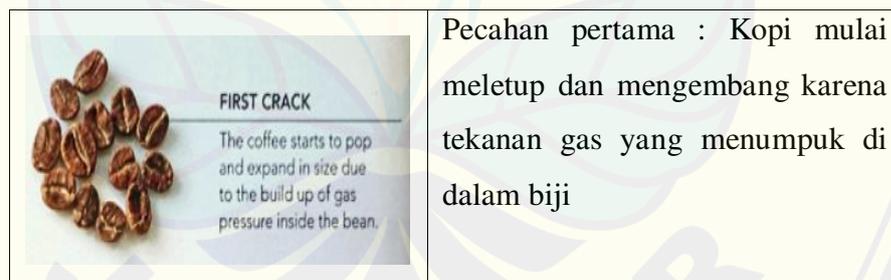
Penguningan biji 3 : Meskipun biji sudah mulai tampak kecoklatan, aroma pada tahap ini lebih mirip roti daripada kopi.

Gambar 2.2 Fase yellowing (penguningan)  
Sumber: Masdakaty, 2015

Tahap pertama yaitu drying (pengeringan) dan tahap kedua yaitu yellowing (penguningan) merupakan dua fase yang terpenting dalam proses roasting, dikarenakan jika biji tidak mengalami pengeringan yang tepat maka nantinya biji akan tidak tersangrai secara merata pada tahap-tahap selanjutnya. Dengan kata lain, biji belum matang seutuhnya yang terlihat bagian luar tampak sudah tersangrai dengan baik akan tetapi dibagian dalam masih belum matang.

### 3. First Crack (pecahan pertama)

Biji kopi sudah terlihat berubah warna menjadi kecoklatan pada tahap yellowing yang disebabkan adanya pencampuran antara gas karbon dioksida dan air yang saat itu sama-sama menguap dibagian dalam biji. Sehingga, biji akan mulai membuka dan itulah biji akan memecah atau sering disebut dengan cracking. Saat proses ini berlangsung dan biji sudah mulai memecah maka akan ditandai dengan adanya bunyi yang renyah atau seperti bunyi kacang yang pecah.

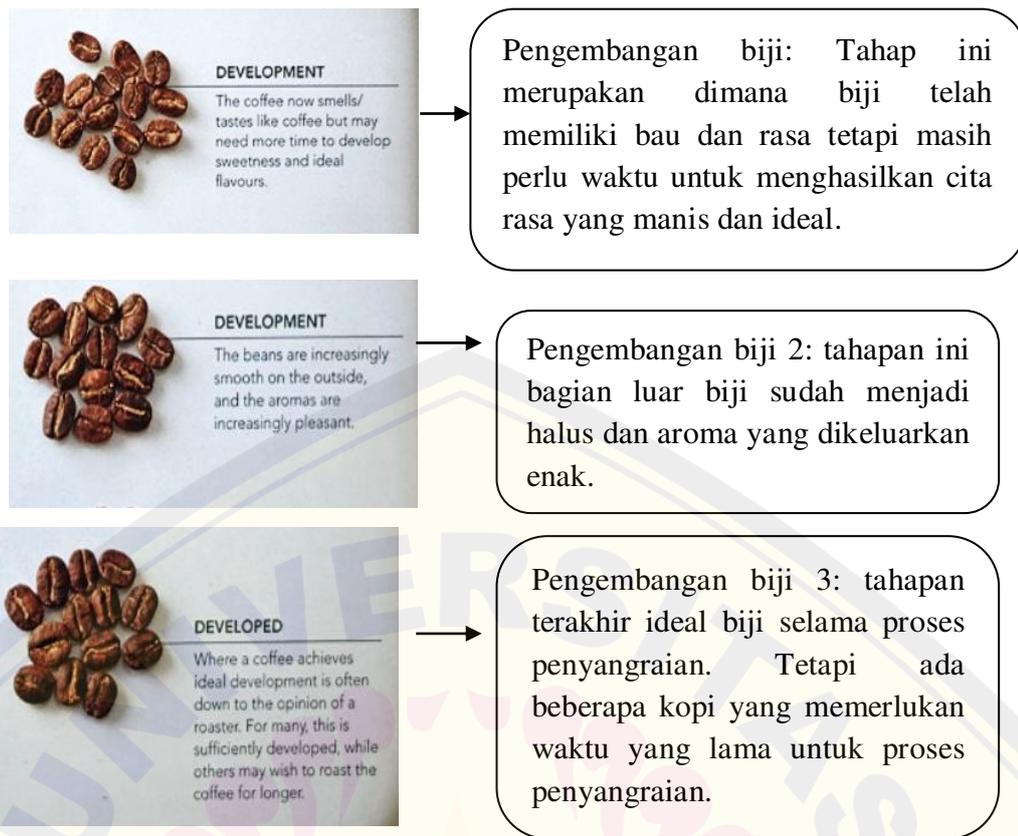


Pecahan pertama : Kopi mulai meletup dan mengembang karena tekanan gas yang menumpuk di dalam biji

Gambar 2.3 Tahap First Crack (pecahan pertama)  
Sumber : Masdakaty, 2015

### 4. Roast Development

Setelah tahap cracking yang pertama, tekstur permukaan biji cenderung lembut tetapi belum rata keseluruhan. Fase roasting ini menentukan warna akhir dari biji yang telah diroasting dan juga menentukan berapa “derajat” roasting-nya.



Gambar 2.4 Tahap Roast Development  
Sumber: Masdakaty, 2015

##### 5. SecondCrack (Pecahan Kedua)

Pada tahap ini, biji kembali memecah untuk kedua kalinya, namun dengan suara yang lebih ringan dan lembut. Pada tahap ini minyak alami (oil) kopi akan muncul di bagian permukaan biji. Terdapat banyak karakter keasaman yang hilang dan rasa-rasa jenis baru juga berkembang pada tahap ini.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada proses penyangraian agar mendapatkan biji yang berkualitas yaitu temperatur dan waktu saat proses penyangraian berlangsung. Proses penyangraian dengan menggunakan temperatur yang tinggi berkisar  $160^{\circ}\text{C}$ - $250^{\circ}\text{C}$  dengan waktu sekitar 15 - 20 menit dapat membuat perubahan komposisi kimia biji kopi seperti karbohidrat, dan asam amino yang berperan penting dalam pembentukan cita rasa kopi (Fadri dkk., 2019). Hasil dari proses ini volume biji mengalami peningkatan sedangkan beratnya akan menurun hingga seperlima dari berat awalnya. Pada proses penyangraian biji memiliki tingkatan warna dan aroma berbeda dengan biji yang

belum dilakukan penyangraian. Adapun karakteristik biji yang sudah disangrai adalah sebagai berikut (Coffeland Indonesia, 2010):

#### 1. Light Roast (Coklat Muda)

Light roast (coklat muda) merupakan tahapan roasting dengan kematangan biji yang paling rendah. Setelah penyangraian biji akan berubah menjadi warna coklat terang yang disebabkan adanya proses penyerapan panas yang tidak terlalu lama, biji cenderung kering dan minyak pada biji tidak muncul. Pada tahap initemperatur sekitar 180°C – 205°C, saat temperatur mencapai 205°C maka akan terjadi firstcrack dan saat itulah proses roasting biji diberhentikan. Biji yang diroasting pada tahap ini akan memiliki keasaman dan kafein yang tinggi (Coffeland Indonesia, 2010).



Gambar 2.5 Biji warna lightroast  
(Sumber: dokumentasi pribadi)

#### 2. Medium Roast (Setengah Gelap)

Medium roast merupakan salah satu tahapan roasting yang sering digunakan. Biji yang diroasting pada tahap ini akan memiliki warna yang lebih gelap dibandingkan dengan tahap lightroast (coklat muda) dan lebih terang dibandingkan dengan tahap darkroast. Pada proses roasting tahap ini menggunakan temperatur berkisar 210°C dan 220°C, saat temperatur sudah mencapai angka tersebut maka firstcrack sudah selesai akan tetapi secondcrack masih belum terjadi. Seperti halnya dengan tahapan lightroast, pada tahap medium roast biji yang sudah disangrai tidak mengeluarkan minyak pada permukaannya. Tahap medium roast ini biji kopi memiliki kafein yang lebih rendah (Coffeland Indonesia, 2010).



Gambar 2.6 Biji kopi warna medium roast  
(Sumber: dokumentasi pribadi)

### 3. DarkRoast (Gelap)

Darkroast merupakan tahapan roasting biji kopi dimana kematangannya paling matang dibanding tahapan lightroast dan medium roast, apabila proses roasting melebihi tahapan ini maka akan menyebabkan kopi tidak enak. Warna biji pada tahapan ini lebih gelap dibandingkan dengan tahapan-tahapan lainnya dan biji mengeluarkan minyak pada permukaannya. Rasa yang dihasilkan dari tahapan ini cenderung pahit dan menutupi rasa khas dari masing-masing kopi. Tahap roasting darkroast selesai ketika secondcrack terjadi pada temperatur 240°C (Coffeland Indonesia, 2010).



Gambar 2.7 Biji kopi warna darkroast  
(Sumber: dokumentasi pribadi)

Menurut Edvandkk (2016), penyangraian biji kopi membutuhkan temperatur dan lama penyangraian yang tepat untuk mendapatkan kadar air dan tingkat keasaman yang sesuai dengan SNI 01-3542-2004. Penelitian Edvandkk (2016), menggunakan temperatur 190°C, 200°C, 210°C dengan waktu 10 menit, 15 menit, dan 20 menit, dan menghasilkan kualitas biji kopi robusta yang sesuai dengan SNI pada perlakuan temperatur 190°C dengan lama penyangraian 10 menit.

Pada temperatur dan lama penyangraian tersebut kadar air biji kopi menunjukkan nilai 0,602%-1,368% yang menghasilkan cita rasa kopi lebih baik, sedangkan untuk kadar kafein 1,54% berarti sesuai dengan SNI 01-3542-2004 tidak lebih dari 2% (Mulato, 2018).

Agustina dkk (2019), menyatakan penyangraian pada temperatur 190°C, 200°C, dan 210°C dengan lama penyangraian 10 menit, 16 menit, dan 22 menit berpengaruh sangat nyata terhadap nilai kadar air dan kadar kafein kopi robusta. Berdasarkan uji organoleptik kopi robusta yang paling disukai oleh panelis adalah kopi yang disangrai dengan temperatur 190°C dan lama penyangraian 10 menit. Nilai kadar air dan kadar kafein pada temperatur 190°C dan lama penyangraian 10 menit yaitu 2,59% dan 1,14%.

Selain dari beberapa tahapan proses roasting biji kopi tersebut, saat proses roasting berlangsung juga dapat membuat warna biji kopi berubah atau berbeda warna dan berbeda rasa. Berikut perubahan warna yang terjadi saat roasting biji menurut derajat roastingnya (Coffeland Indonesia, 2010):

1. Awal perubahan warna: Straw

Pada awal perubahan warna/straw ini merupakan proses dimana green bean sudah mulai disangrai, warna biji kopi sudah mulai berubah, dan untuk ukuran greenbeannya sudah mulai membesar dikarenakan terdapat proses pembakaran.

2. Coklat terang: CinnamonRoast

Roasting kopi pada level ini merupakan level pertama dari proses roasting, tahap lightroast berada pada waktu beberapa menit sebelum terjadinya firstcrack, dan level ini akan menghasilkan cita rasa kopi yang asam dan tajam serta untuk flavor dari kopinya tidak begitu terlihat jelas.

3. New EnglandRoast

Pada level ini kopi menghasilkan citarasa yang tidak jauh berbeda dengan tahapan roasting lightroast. Untuk warna biji kopi sudah mulai agak lebih coklat. Roasting pada level ini berhenti saat firstcrack, sehingga saat terdengar crack pertama maka harus berhenti agar mendapatkan level New EnglandRoast.

#### 4. American Roast

Pada level ini, biji kopi berubah warna menjadi sedikit lebih coklat dibandingkan dengan level New EnglandRoast, dan menghasilkan rasa yang lebih seimbang antara asam dan pahit serta aroma juga sudah mulai tercium. Namun, untuk membandingkan warna antara level American Roast dan New EnglandRoast agak sulit sehingga harus dibandingkan dengan menggunakan penerangan yang baik.

#### 5. City Roast

Roasting pada level ini akan menghasilkan biji kopi dengan warna coklat tua dan lebih gelap dibandingkan dengan level American Roast, menghasilkan rasa yang seimbang dan lembut. Selain itu juga, aroma pada kopi lebih terasa dibandingkan dengan level American Roast.

#### 6. Full City Roast

Pada level ini warna biji kopi sudah lebih gelap dibandingkan dengan level Full City Roast, mulai sedikit muncul minyak, dan untuk rasanya akan menghasilkan asam dan pahit yang seimbang ditambah juga dengan adanya rasa manis. Tahap ini berhenti saat terjadi secondcrack dan aroma kopinya lebih terasa.

#### 7. Vienna Roast

Pada tahap ini terjadi saat ditengah-tengah waktu setelah secondcrack, dari beberapa menit setelah secondcrack maka biji kopi akan memiliki warna yang lebih coklat tua dan terlihat lebih berminyak. Akan tetapi, pada tahap ini keasaman pada biji kopi sudah mulai berkurang dan pahitnya yang lebih terasa.

#### 8. FrenchRoast

Pada tahap ini biji kopi sudah berubah warna menjadi hitam, minyak pada biji kopi terlihat sangat jelas, asam pada kopi sudah mulai menghilang, tetapi pahit akan sangat dominan dan aromanya akan semakin terasa.

#### 9. FullFrenchRoast (ItalianRoast)

Pada tahap ini tidak berbeda jauh dengan tahap FrenchRoast. Akan tetapi, asam pada kopi hampir keseluruhan hilang, kopi akan muncul bau asap (smokey) dan juga akan menghilangkan karakteristik kopi, untuk rasa kopi pada tahap ini akan semakin tajam.

## 10. SpanishRoast

Pada tahap ini biji kopi sudah berwarna hitam, minyak pada biji kopi terlihat jelas, dan untuk rasa dan aroma tidak jauh berbeda dengan tahap FullFrenchRoast.

Selama proses penyangraian biji akan mengalami banyak peristiwa yang nantinya berdampak pada bobot biji sangrai, salah satunya yaitu besarnya penyusutan bobot pada biji akan berdampak terhadap rendemen. Berdasarkan penelitian Hasbullah dkk., (2018) rendemen biji robusta dengan biji arabika berbeda, kemungkinan dipengaruhi oleh ukuran biji robusta lebih kecil dibandingkan dengan biji arabika sehingga menyebabkan jumlah biji yang disangrai lebih banyak pada berat yang sama. Proses penyangraian juga akan menyebabkan densitas biji berubah dikarenakan selama proses penyangraian terjadi berbagai reaksi kimia dan fisika yang kompleks. Selain itu, sebagian senyawa akan berubah menjadi volatile dan menguap keluar dari biji dan nantinya akan berdampak pada bobot biji yang menurun (Hasbullah dkk., 2018). Sehingga dua hal tersebutlah yang berdampak nilai densitas pada biji menurun.

### 2.4 Kafein Kopi

Kafein merupakan salah satu senyawa penting yang terdapat pada kopi. Kafein memiliki fungsi yaitu sebagai unsur citarasa dan aroma didalam biji kopi. Kandungan kafein biji kopi arabika yaitu sekitar 1,2% sedangkan kandungan kafein biji kopi robusta yaitu sekitar 2,2% sebelum penyangraian (Aditya dkk., 2015). Kriteria uji dan persyaratan kualitas kopi yang telah disangrai lalu digiling menjadi bubuk SNI 01-3542-2004 menetapkan kadar kafein bebas air (anhidrat) tidak lebih dari 2% (Mulato, 2018). Menurut Suharman dan Gafar (2017), kopi yang berkualitas yaitu kopi yang memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI), syarat mutu kopi berdasarkan kandungan kafeinnya pada mutu I yaitu 0,92-2% dan mutu II yaitu 0,45-2% b/b. Edvandkk (2016), menyatakan bahwa penyangraian biji kopi pada temperatur 190°C dalam waktu 10 menit merupakan perlakuan terbaik karena menghasilkan kadar kafein berkisar 1,54%.

Kafein dalam kondisi yang murni berupa serbuk yang berwarna putih berbentuk kristal prisma hexagonal, dan merupakan senyawa yang tidak berbau, serta memiliki rasa yang pahit. Kafein tidak memberikan pengaruh yang nyata

terhadap aroma kopi, tetapi memberikan rasa pahit yang berkisar 10-30% dari seduhan kopi. Kafein dapat mencair pada temperatur sekitar 235-237°C dan kafein akan menyublim pada temperatur 176°C (Grace, 2017).

### **2.5 Hipotesis**

1. Temperatur dan lama penyangraian memberi pengaruh terhadap cita rasa yang disukai dan kadar kafein biji kopi robusta yang memenuhi standart SNI.
2. Temperatur 190°C dan lama waktu penyangraian 10 menit memberi pengaruh terbaik terhadap cita rasa yang disukai dan kadar kafein biji kopi robusta.



### BAB 3. METODE PERCOBAAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Percobaan

Percobaan tentang “Pengaruh temperatur dan Lama Penyangraian Terhadap Kafein dan Cita Rasa Biji Kopi Robusta (*Coffea Canephora*)” dilaksanakan di Rumah Kopi Banjarsengon, Desa Banjarsengon Kecamatan Patrang Kabupaten Jember untuk roasting dan organoleptik, dan di Lab Analisa Politeknik Negeri Jember untuk uji kadar kafein. Waktu percobaan dilaksanakan mulai bulan Agustus 2021 – Desember 2021.

#### 3.2 Bahan dan Alat Percobaan

##### 3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu biji kopi robusta berasal dari Desa Summersengon Kecamatan Patrang, kafein baku standar, aquadest, etanol 96%, kloroform ( $\text{CHCl}_3$ ), natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), dan alkohol, kertas label, dan kertas saring

##### 3.2.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mesin roasting (kapasitas 3 kg), Moisture Meter MD7822 ukur kadar air, gas LPG, timbangan digital, ember, kamera, alat tulis, plastik zipper, penggiling atau grinder, tabung reaksi, gelas ukur, labu ukur, pipet volume, pipet tetes, corong, neraca analitik, bulp pipet, batang pengaduk, gelas beaker, corong gelas, corong pemisah, seperangkat alat soklet BUCHI B-811 dan seperangkat alat spektrofotometri UV.

#### 3.3 Metode Percobaan

Percobaan ini menggunakan rancangan percobaan yang disusun secara faktorial dengan pola dasar rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 ulangan. Rancangan ini memiliki dua faktor yang masing-masing memiliki 3 taraf, sehingga satuan percobannya menjadi  $3 \times 3 \times 3 = 27$  satuan percobaan.

I. Faktor pertama adalah temperatur roasting yang digunakan berbeda terdiri dari 3 taraf:

T1 : 190°C

T2 : 200°C

T3 : 210°C

II. Faktor kedua adalah waktu roasting yang digunakan berbeda terdiri dari 3 taraf:

W1 : 10 menit

W2 : 15 menit

W3 : 20 menit

Denah Percobaan adalah :

| Ulangan I | Ulangan II | Ulangan III |
|-----------|------------|-------------|
| T1W1      | T2W2       | T3W3        |
| T2W2      | T2W3       | T1W1        |
| T3W3      | T1W1       | T2W2        |
| T1W2      | T2W2       | T3W2        |
| T2W1      | T3W3       | T1W2        |
| T3W2      | T1W2       | T2W1        |
| T1W3      | T2W1       | T3W1        |
| T2W1      | T3W1       | T1W3        |
| T3W1      | T1W3       | T2W1        |

Model linier percobaan faktorial dua faktor dengan pola dasar RAK adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \rho_k + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = pengamatan pada satuan percobaan ke-i yang memperoleh kombinasi perlakuan taraf ke-j dari faktor T dan taraf ke-k dari faktor W.

$\mu$  = meanpopulas

$\rho_k$  = pengaruh taraf ke-k dari faktor kelompok

$\alpha_i$  = pengaruh taraf ke-i dari faktor T

$\beta_j$  = pengaruh taraf ke-j dari faktor W

$(\alpha\beta)_{ij}$  = pengaruh taraf ke-i dari faktor T dan pengaruh taraf ke-j dari faktor W

$\varepsilon_{ijk}$  = pengaruh acak dari satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij.

Data yang diperoleh selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam. Apabila terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

### 3.4 Prosedur Percobaan

#### 3.4.1 Penyangraian Biji Kopi

Penyangraian biji dilakukan dengan menggunakan mesin roasting dengan kapasitas 3 kg. Biji berasal dari Desa Banjarsengon ditimbang sebanyak 300 g untuk setiap perlakuan dengan kondisi biji yang tidak cacat fisik, warna biji yang kehijauan, kadar air 11-12% dan ukuran biji yang seragam. Hubungkan mesin sangrai ke listrik dan gas lpg, menyalakan airflow pada mesin sangrai tunggu hingga temperatur mencapai temperatur yang akan digunakan. Temperatur yang digunakan yaitu 190°C, 200°C dan 210°C dengan waktu 10 menit, 15 menit, dan 20 menit. Kemudian memasukkan biji pada mesin sangrai untuk dilakukannya proses sangrai dan dilakukan pengontrolan selama waktu yang telah ditentukan. Apabila proses sangrai sudah selesai lalu menghidupkan coolingtry dengan tujuan agar biji dingin sebelum diturunkan dan matikan api dengan mengecilkan tekanan gas kemudian biji diturunkan, dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Perlakuan penyangraian biji kopi robusta

| Bahan                    | Perlakuan  |                   | Label pada plastik zipper | Ulangan |
|--------------------------|------------|-------------------|---------------------------|---------|
|                          | Temperatur | Lama Penyangraian |                           |         |
| Biji kopi robusta 300 gr | 190°C      | 10 menit          | T1W1                      |         |
|                          |            | 15 menit          | T1W2                      |         |
|                          |            | 20 menit          | T1W3                      |         |
| Biji Kopi robusta 300 gr | 200°C      | 10 menit          | T2W1                      | 3x      |
|                          |            | 15 menit          | T2W2                      |         |
|                          |            | 20 menit          | T2W3                      |         |

|                |       |          |      |
|----------------|-------|----------|------|
| Biji kopi      |       | 10 menit | T3W1 |
| robusta 300 gr | 210°C | 15 menit | T3W2 |
|                |       | 20 menit | T3W3 |

Setelah dilakukannya perlakuan maka biji yang sudah disangrai dimasukkan kedalam plastik zipper dan diberi label dengan tujuan tidak tertukar dengan perlakuan lainnya, dan kopi disimpan ditempat yang tidak terpapar sinar matahari dan tidak lembab. Kemudian dilakukan uji organoleptik dan uji kadar kafein pada biji kopi robusta disetiap perlakuan yang telah dilakukan.

### 3.4.2 Pengujian Kadar Kafein

Pengujian kadar kafein pada biji kopi robusta dilakukan dengan menggunakan beberapa prosedur yaitu pembuatan ekstraksi sampel, pembuatan larutan standar kafein 1000 ppm, pembuatan larutan kerja, penentuan panjang gelombang maksimum, penetapan kurva standar, dan penetapan kadar kafein (Prasetyo dkk., 2020). Pembuatan larutan kerja dilakukan dengan alat sokletasi, dimana sampel kopi yang telah dibungkus kertas saring dimasukkan kedalam tabung lalu diberi pelarut etanol 90% ke dalam labu soklet dan kemudian terjadi proses pemisahan antra etanol dengan ekstrak. Lalu dilanjutkan dengan pembuatan larutan standar kafein 1000 ppm dimana prosesnya yaitu larutan baku kafein diencerkan dengan etanol lalu dihomogenkan. Kemudian pembuatan larutan kerja yaitu dengan mengencerkan larutan baku dengan etanol lalu dihomogenkan. Lalu penetapan panjang gelombang maksimum yaitu dengan mengabsorbansi panjang gelombang menggunakan spektrofotometer UV.

Penetapan kadar kafein yaitu dengan masing-masing variasi ekstrak kopi dibaca absorbansi dengan spektrofotometer UV dengan blanko serapan aquades pada panjang gelombang tertentu, lalu kadar kafein dari masing-masing sampel dihitung menggunakan rumus regresi yang didapat. pertama sampel diekstraksi dengan menggunakan seperangkat alat sokletasi, larutan baku kafein dibuat, larutan baku dibuat dengan larutan baku diencerkan, panjang gelombang maksimum ditentukan dengan larutan yang diukur di spektrofotometer UV, kemudian kadar kafein ditetapkan. Pengukuran kadar kafein pada biji kopi

dilakukan di Laboratorium Analisa Politeknik Negeri Jember. Niai yang digunakan untuk kadar kafein biji kopi adalah % (persen).

### 3.4.3 Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan dengan uji kesukaan yang meliputi rasa, warna, dan aroma dengan skala kesukaan 1-7 (Fauzi dkk., 2019). Pengujian cita rasa dilakukan oleh beberapa panelis, dimana panelis akan memberikan skor sesuai dengan apa yang mereka rasakan. Pengujian cita rasa dilakukan dengan cara, pertama biji yang telah disangrai digrinder terlebih dahulu agar menjadi bubuk, lalu menimbang bubuk sebesar 10gr untuk persample dan diletakkan di gelas yang sudah tersedia, menyiapkan air mendidih, kemudian air mendidih dituangkan pada gelas saat menuangkan air diusahakan untuk memutar agar bubuk dapat terkena air yang mendidih secara merata, lalu tunggu hingga 10 menit agar ampas terangkat keatas permukaan, setelah 10 menit dilakukan break atau pengangkatan ampas, lalu dilakukannya pengujian yang meliputi dari aroma, flavor, aftertaste, acidity, body, balance, dan overall. Setelahnya itu, panelis diminta untuk memberikan skor tingkat kesukaan dari urutan terendah hingga terbesar. Pengukuran cita rasa dilakukan dengan uji organoleptik dari penilaian skor panelis. Panelis yang digunakan merupakan panelis terlatih yang berasal dari “Rumah Kopi Banjarsengon” di Desa Banjarsengon, Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember. Total jumlah panelis sebanyak 5 orang, dengan menggunakan skala penilaian 6-9. Skor 6,26-7,00 good; 7,25-8,00 very good, dan 8,25-9,00 excellent

Uji cita rasa yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan form SCAA (SpecialityCoffeAssociationof America) yang merupakan standar uji cita rasa yang digunakan untuk organoleptik, dimana standar tersebut meliputi : aroma, flavor, aftertaste, acidity, body, balance, dan overall (Sombo, 2019). Aroma pada kopi dapat diterjemahkan oleh tiap panelis dengan skor yang berbeda-beda, dimana aroma dilakukan saat kopi masih dalam bentuk bubuk dan saat kopi diseduh. Flavor atau rasa dinilai saat kopi pertama kali masuk kedalam mulut, selain itu terdapat juga kriteria yang dapat dinilai yaitu aftertaste atau kesan rasa dimana kesan rasa ini merupakan rasa dan aroma kopi

yang berasal dari bagian belakang langit-langit mulut setelah kopi ditelan apakah rasanya masih tertinggal atau sudah tidak ada (clean) (Sombo, 2019). Kriteria selanjutnya yaitu acidity (keasaman), body (tebal atau tipis), balance (keseimbangan), dan overall (kesan terhadap kopi secara keseluruhan).

### 3.5 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan karakteristik fisik biji kopi pada percobaan ini meliputi kadar air, densitas curah pada biji kopi robusta.

1. Pengukuran penurunan kadar air dilakukan dengan menimbang biji kopi sebelum penyangraian dan setelah penyangraian. Dalam perhitungan menggunakan rumus persamaan untuk memperoleh nilai presentase penurunan airnya. Rumus persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$ka = \frac{(mb - mk)}{mb} \times 100$$

Keterangan:

ka = kadar air (%),

mb = massa awal biji sebelum penyangraian (gram),

mk = massa akhir biji setelah penyangraian (gram).

2. Pengukuran densitas curah biji dilakukan dengan menimbang dan mengukur volume biji kopi setelah penyangraian. Cara kerjanya yaitu dengan meletakkan gelas ukur terlebih dahulu diatas timbangan lalu biji setelah sangrai dituangkan ke dalam gelas ukur kemudian dilihat massa dan volumenya. Dalam perhitungan menggunakan rumus untuk memperoleh nilai densitas curah pada biji kopi setelah penyangraian. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\text{Densitas curah} = \frac{mk}{vk}$$

Keterangan:

mk = massa curah biji kopi (gram),

vk = volume curah biji kopi (ml).

## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

Hasil analisis ragam yang dilakukan pada semua parameter pengamatan disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rangkuman Hasil Sidik Ragam (F-Hitung) Pada Parameter Kadar Air, dan Densitas Curah.

| NO | Parameter Pengamatan   | Nilai F-Hitung |                       |                   |
|----|------------------------|----------------|-----------------------|-------------------|
|    |                        | Temperatur (T) | Lama Penyangraian (W) | Kombinasi (T x W) |
| 1. | Kadar Air (%)          | 0,21 ns        | 19,83 **              | 2,07 ns           |
| 2. | Densitas curah (gr/ml) | 1,11 ns        | 6,65 **               | 1,12 ns           |

Keterangan : \*\* Berbeda Sangat Nyata, \* Berbeda Nyata, ns Berbeda Tidak Nyata

Hasil analisis ragam pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa kombinasi dari kedua faktor yaitu Temperatur (T) dan Lama Penyangraian (W) berbeda tidak nyata atau tidak berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan. Faktor T yaitu Temperatur (T) berpengaruh tidak nyata pada semua parameter pengamatan. Sedangkan faktor W yaitu Lama Penyangraian (W) berpengaruh sangat nyata pada semua parameter pengamatan.

#### 4.1.1 Pengaruh faktor (TxW) kombinasi temperatur dan lama penyangraian terhadap kadar air dan densitas curah pada biji kopi robusta (*Coffearobusta*L.).

Dari hasil analisis ragam pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa kombinasi antara Temperatur dan Lama Penyangraian berpengaruh tidak nyata pada semua parameter pengamatan. Tidak adanya interaksi dari kombinasi Temperatur dan Lama Penyangraian terhadap semua parameter pengamatan tersebut menunjukkan bahwa biji kopi robusta yang diuji saat itu memiliki reaksi atau hasil yang sama terhadap kombinasi perlakuan temperatur (190°C, 200°C dan 210°C) dan lama penyangraian (10, 15 dan 20 menit).

4.1.2 Pengaruh faktor (T) temperatur terhadap kadar air dan densitas curah pada biji kopi robusta (*Coffearobusta* L.).

Analisis ragam pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa faktor (A) yaitu temperatur (190°C, 200°C dan 210°C) berpengaruh tidak nyata pada semua parameter pengamatan. Tidak adanya pengaruh dari faktor (A) menunjukkan bahwa biji kopi robusta yang diuji saat itu memiliki reaksi atau hasil yang sama terhadap perlakuan temperatur (190°C, 200°C dan 210°C). Hasil rata-rata pengaruh temperatur terhadap semua parameter pengamatan disajikan pada berikut ini.

#### 4.1.2.1 Kadar Air (%)

Hasil sidik ragam (F-hitung) pada Tabel 4.1 bahwa pengaruh Faktor (T) menunjukkan hasil berbeda tidak nyata terhadap parameter kadar air. Nilai rata-rata kadar air menunjukkan adanya perbedaan nilai rata-rata antara perlakuan temperatur T1 (suhu 190°C), T2 (suhu 200°C) dan T3 (suhu 210°C). Adapun hasil rata-rata pengaruh faktor (T) dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pengaruh faktor (T) temperatur terhadap kadar air pada biji kopi robusta (*Coffea robusta* L.)

| Perlakuan       | Kadar Air (%) |
|-----------------|---------------|
| T1 (suhu 190°C) | 67,44         |
| T2 (suhu 200°C) | 66,77         |
| T3 (suhu 210°C) | 67,8          |

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa perlakuan T1 (suhu 190°C) memberikan penurunan kadar air pada biji sebesar 67,44%, perlakuan T2 (suhu 200°C) memberikan penurunan kadar air sebesar 66,77%, dan perlakuan T3 (suhu 210°C) memberikan penurunan kadar air sebesar 67,80%. Dapat diketahui dari hasil nilai rata-rata tersebut bahwa perlakuan T3 (suhu 210°C) memberikan penurunan kadar air paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan T1 (suhu 190°C) dan T2 (suhu 200°C).

#### 4.1.2.2 Densitas Curah (gr/ml)

Hasil sidik ragam (F-hitung) pada Tabel 4.1 bahwa pengaruh Faktor (T) menunjukkan hasil berbeda tidak nyata terhadap parameter densitas curah. Nilai rata-rata densitas curah menunjukkan adanya perbedaan nilai rata-rata antara perlakuan temperatur T1 (suhu 190°C), T2 (suhu 200°C) dan T3 (suhu 210°C). Adapun hasil rata-rata pengaruh faktor (T) dapat dilihat pada Gambar 42.

Tabel 4.3 Pengaruh faktor (T) temperatur terhadap densitas curah pada biji kopi robusta (*Coffea robusta* L.).

| Perlakuan       | Densitas curah (ml/gr) |
|-----------------|------------------------|
| T1 (suhu 190°C) | 1,24                   |
| T2 (suhu 200°C) | 1,20                   |
| T3 (suhu 210°C) | 1,19                   |

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata parameter pengamatan densitas curah pada perlakuan T3 (suhu 210°C) memiliki nilai terendah yaitu 1,19, perlakuan T2 (suhu 200°C) 1,20 dan pada perlakuan T1 (suhu 190°C) memiliki nilai densitas curah biji tertinggi yaitu 1,24.

#### 4.1.3 Pengaruh faktor (W) lama penyangraian terhadap kadar air dan densitas curah pada biji kopi robusta (*Coffea robusta* L.).

Dilihat dari hasil analisis ragam pada Tabel 4.1 dapat diketahui bahwasannya pengaruh dari faktor (W) yaitu lama penyangraian (10,15,20 menit) berbeda sangat nyata pada parameter kadar air dan densitas curah. Adapun hasil uji lanjut Duncan 5% dan rata-rata semua parameter pengamatan disajikan pada berikut ini.

##### 4.1.3.1 Kadar Air (%)

Hasil analisis ragam dari pengaruh faktor (W) yaitu lama penyangraian menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata terhadap parameter kadar air, sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan dengan menggunakan taraf 5% untuk mengetahui pengaruh dari faktor (W) lama penyangraian terhadap parameter

kadar air tersebut. Hasil dari uji lanjut Duncan 5% yang dapat dilihat pada Tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4 Pengaruh faktor (W) lama penyangraian terhadap kadar air pada biji kopi robusta (*Coffea robusta* L.)

| Perlakuan     | Kadar Air (%) |
|---------------|---------------|
| W1 (10 menit) | 62,51 c       |
| W2 (15 menit) | 66,83 b       |
| W3 (20 menit) | 72,67 a       |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa pengaruh dari faktor lama penyangraian (W) terhadap setiap perlakuan yaitu W1 (10 menit), W2 (15 menit), dan W3 (20 menit) menunjukkan adanya perbedaan yang nyata dengan memberikan penurunan kadar air sebesar 62,51% pada perlakuan W1(10 menit), perlakuan W2 (lama penyangraian 15 menit) memberikan penurunan kadar air sebesar 66,83%, dan perlakuan W3 (lama penyangraian 20 menit) memberikan penurunan kadar air sebesar 72,67%. Sehingga dapat diketahui bahwa perlakuan W3 (lama penyangraian 20 menit) memberikan penurunan kadar air tertinggi dan perlakuan W1 (lama penyangraian 10 menit) memberikan penurunan kadar air terendah.

#### 4.1.3.2 Densitas Curah (g/ml)

Hasil analisis ragam dari pengaruh faktor (W) yaitu lama penyangraian menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata terhadap parameter densitas curah, sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan dengan menggunakan taraf 5% untuk mengetahui pengaruh dari faktor (W) lama penyangraian terhadap parameter kadar air tersebut. Hasil dari uji lanjut Duncan 5% yang dapat dilihat pada Tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 4.5 Pengaruh faktor (W) lama penyangraian terhadap densitas curah pada biji kopi robusta (*Coffea robusta* L.).

| Perlakuan     | Densitas Curah (gr/ml) |
|---------------|------------------------|
| W1 (10 menit) | 1,28 a                 |
| W2 (15 menit) | 1,22 b                 |
| W3 (20 menit) | 1,14 c                 |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa pengaruh dari faktor lama penyangraian (W) terhadap setiap perlakuan yaitu W1 (10 menit), W2 (15 menit), dan W3 (20 menit) menunjukkan adanya perbedaan yang nyata dengan menghasilkan densitas curah sebesar 1,28 pada perlakuan W1 (10 menit), perlakuan W2 (lama penyangraian 15 menit) sebesar 1,22, dan perlakuan W3 (lama penyangraian 20 menit) menghasilkan densitas curah sebesar 1,14. Sehingga dapat diketahui bahwa setiap lama penyangraian semakin lama maka densitas curah pada biji menurun.

#### 4.1.4. Uji Kafein (%)

Pengamatan uji kafein dilakukan analisis lab untuk mengetahui perbedaan nilai kadar kafein semua perlakuan. Analisis lam menunjukkan perlakuan yang memiliki kadar kafein yang tinggi maupun yang rendah dan memenuhi nilai kadar kafein sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Adapun nilai rata-rata kadar kafein dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.6 Hasil Pengamatan Uji kafein

| Perlakuan       | Rata-Rata Kadar (%) |
|-----------------|---------------------|
| 190°C/10 menit  | 3,18 ± 0,127        |
| 190°C /15 menit | 3,34 ± 0,064        |
| 190°C /20 menit | 3,66 ± 0,042        |
| 200°C /10 menit | 3,71 ± 0,042        |

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| 200°C /15 menit | 3,88 ± 0,049 |
| 200°C /20 menit | 3,91 ± 0,014 |
| 210°C /10 menit | 3,95 ± 0,035 |
| 210°C /15 menit | 3,90 ± 0,042 |
| 210°C /20 menit | 3,94 ± 0,049 |

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa nilai kadar kafein terdapat perbedaan tiap perlakuan. Pada perlakuan temperatur 190°C dengan lama penyangraian 10 menit memiliki nilai kadar kafein sebesar 3,18% dengan nilai standar deviasinya 0,127, perlakuan temperatur 190°C dengan lama penyangraian 15 menit memiliki nilai kadar kafein sebesar 3,34% dengan nilai standar deviasinya 0,064, perlakuan temperatur 190°C dengan lama penyangraian 20 menit memiliki nilai kadar kafein sebesar 3,66% dengan nilai standar deviasinya 0,042. Pada perlakuan temperatur 200°C dengan lama penyangraian 10 menit memiliki nilai kadar kafein sebesar 3,71% dengan standar deviasinya 0,042, perlakuan temperatur 200°C dengan lama penyangraian 15 menit memiliki kadar kafein 3,88% dengan standar deviasinya 0,049, perlakuan temperatur 200°C dengan lama penyangraian 20 menit memiliki kadar kafein sebesar 3,91% dengan nilai standar deviasinya 0,014. Sedangkan untuk perlakuan temperatur 210°C dengan lama penyangraian 10 menit memiliki nilai kadar lafein sebesar 3,95% dengan nilai standar deviasinya 0,035, perlakuan temperatur 210°C dengan lama penyangraian 15 menit memiliki nilai kadar kafein sebesar 3,90% dengan nilai standar deviasinya 0,042, dan perlakuan temperatur 210°C dengan lama penyangraian 20 menit memiliki nilai kadar kafein sebesar 3,94% dengan nilai standar deviasinya 0,049.

#### 4.1.5 Uji Organoleptik

Pengamatan uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan beberapa panelis untuk diminta memberikan skor tingkat kesukaan pada form yang telah disediakan, dimana saat uji organoleptik terdapat beberapa yang harus dinilai oleh

panelis di setiap perlakuan yaitu aroma, flavor, aftertaste, acidity, body, balance, dan overall).

Tabel 4.7 Hasil pengamatan uji organoleptik yang dilakukan oleh beberapa panelis.

| Perlakuan | Uji Organoleptik |        |           |         |      |         |         | Score | Keterangan |
|-----------|------------------|--------|-----------|---------|------|---------|---------|-------|------------|
|           | Aroma            | Flavor | Aftertase | Acidity | Body | Balance | Overall |       |            |
| 190/10    | 7,88             | 7,05   | 7,3       | 7,15    | 7,18 | 7,02    | 7,52    | 7,30  | Very Good  |
| 190/15    | 7,35             | 7,1    | 7,1       | 7,05    | 7,1  | 7,15    | 7       | 7,12  | Good       |
| 190/20    | 7,13             | 7,3    | 7,3       | 7,2     | 7,18 | 7,17    | 7,03    | 7,19  | Good       |
| 200/10    | 7,18             | 7,13   | 7,27      | 7,13    | 7,2  | 7,1     | 7       | 7,14  | Good       |
| 200/15    | 7,17             | 7,2    | 7,08      | 7,3     | 7,1  | 7,2     | 7,18    | 7,18  | Good       |
| 200/20    | 7,2              | 7,3    | 7,25      | 6,83    | 7,15 | 7,3     | 7,08    | 7,16  | Good       |
| 210/10    | 7,53             | 6,77   | 6,98      | 6,77    | 7    | 7       | 7       | 7,01  | Good       |
| 210/15    | 7,3              | 7,15   | 7,3       | 7,2     | 7,03 | 7,05    | 7,15    | 7,17  | Good       |
| 210/20    | 7,3              | 7,5    | 7,55      | 6,9     | 7    | 6,85    | 7,1     | 7,17  | Good       |

Keterangan : 6,26-7,00 good, 7,25-8,00 verygood, 8,25-9,00 excellent.

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa hasil uji organoleptik dari semua perlakuan yang dilakukan oleh beberapa panelis terdapat perbedaan mulai dari skor aroma, flavor, aftertaste, acidity, body, balance, maupun skor overall yang mana dari ketujuh parameter tersebut hasil skornya dari masing-masing parameter di rata-rata sehingga menghasilkan skor akhir yang menjadi penentu kategori. Perlakuan dengan temperatur 190°C dengan lama penyangraian selama 10 menit menghasilkan rasa dengan kategori verygood sesuai dengan keterangan yang ada dimana memiliki skor sebesar 7,30 dengan skor aroma 7,88; flavor 7,05; aftertaste 7,3; acidity 7,15; body 7,18; balance 7,02; dan overall 7,52. Sedangkan untuk perlakuan lainnya memiliki skor dibawah 7,25 yang masih termasuk kategori good. Sehingga perlakuan temperatur 190°C dengan lama penyangraian 10 menit merupakan perlakuan yang lebih disukai oleh panelis dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Interaksi Antara Temperatur dan Lama Penyangraian Terhadap Biji Kopi Robusta (*Coffea robusta* L.).

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui hasil analisis ragam yang dapat dilihat pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa interaksi antara Temperatur dan Lama Penyangraian berpengaruh tidak nyata pada semua parameter pengamatan. Parameter pengamatan yang berpengaruh tidak nyata dalam interaksi antara temperatur dan lama penyangraian tersebut diduga biji kopi robusta yang di uji memiliki respon yang sama terhadap perlakuan temperatur dan lama penyangraian. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Edvandkk (2016), mengenai pengaruh jenis dan lama penyangraian pada mutu kopi robusta (*Coffea robusta*) menunjukkan hasil tidak terdapat adanya interaksi yang nyata. Tidak adanya interaksi yang nyata tersebut mengindikasikan bahwa semua biji yang diuji memiliki respons yang sama terhadap perlakuan yang diberikan. Hal tersebut diduga saat melakukan penyangraian suhu tidak konstan atau stabil pada suhu yang ditentukan, sehingga saat penyangraian berlangsung suhu mengalami naik turun dan suhu biji akan cukup lama atau membutuhkan waktu yang lama untuk mendekati suhu penyangraian, hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Nugroho dkk (2009), mengenai pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap sifat fisik-mekanis biji kopi robusta yang mana menunjukkan bahwa selama proses penyangraian berlangsung, terjadi perpindahan panas kedalam biji yang akan menyebabkan perubahan suhu dalam biji, kondisi ini akan berakhir apabila suhu biji terus meningkat mendekati suhu penyangraian yang menyebabkan terjadinya perubahan (massa) air yang terkandung didalam biji.

Pengaruh interaksi antara temperatur dan lama penyangraian terhadap parameter densitas curah menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata, hal ini diduga karena biji kopi robusta yang di uji memiliki respon yang sama terhadap perlakuan temperatur dan lama penyangraia hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Nugroho dkk (2009) mengenai pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap sifat fisik-mekanis biji kopi robusta menunjukkan bahwa terjadinya perubahan kadar air selama proses penyangraian akan menyebabkan

perubahan berat pada biji setelah sangrai, perubahan berat tersebut sebanding dengan perubahan kadar airnya.

#### 4.2.2 Pengaruh Faktor (T) Temperatur Terhadap Parameter pada Biji Kopi Robusta (*Coffea robusta* L.)

Hasil analisis ragam pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa pengaruh dari faktor (T) yaitu temperatur (190°C, 200°C, dan 210°C) berpengaruh tidak nyata pada semua parameter pengamatan. Tidak adanya pengaruh dari faktor (T) terhadap semua parameter pengamatan yang diamati menunjukkan bahwa biji kopi robusta yang diuji memiliki reaksi atau hasil yang sama terhadap perlakuan temperatur. Hal tersebut diduga saat melakukan penyangraian suhu tidak stabil, sehingga mengasikkan penyusutan berat biji pada setiap perlakuan berbeda sehingga selisih suhu yang kecil tidak cukup signifikan untuk menguapkan air. Menurut Wiranata (2016) menyatakan bahwa perbandingan perlakuan pada biji menunjukkan bahwa terjadinya penurunan kadar air terjadi dikarenakan terdapat proses pengeringan biji oleh proses pemanasan. Perubahan kadar air yang terjadi selama penyangraian ini akan mengakibatkan terjadinya bobot biji hasil penyangraian berubah dan bisa dikatakan volume pada biji mengembang. Namun, sebenarnya perlakuan suhu dapat berpengaruh terhadap penurunan kadar air dikarenakan semakin tinggi suhu yang digunakan maka akan mempengaruhi nilai kadar air pada biji (Edvan dkk., 2016). Pada penelitian ini perlakuan suhu tidak berbeda nyata dikarenakan range antar suhu terlalu kecil sehingga tidak cukup untuk menghasilkan nilai kadar air yang berbeda.

Dugaan lain yang menyebabkan temperatur terhadap parameter pengamatan berpengaruh tidak nyata dapat disebabkan karena jumlah biji yang disangrai kurang dari kapasitas minimum mesin sangrai sehingga menyebabkan biji mudah kebrangas atau seperti makanan yang gosong tetapi didalamnya belum matang sempurna sehingga akan mempengaruhi cita rasa pada kopi saat penyeduhan. Hal tersebut dapat terjadi kemungkinan saat suhu sudah mencapai suhu sangrai sedangkan biji yang disangrai berjumlah sedikit yang biasanya minimum 1kg, penelitian ini menggunakan jumlah biji sebesar 300 gr sehingga menyebabkan biji kopi cepat matang atau berubah warna menjadi hitam

sehingga perlu pengaturan pada termometer gasnya untuk menghasilkan api yang sangat kecil agar panas yang tercipta stabil dan suhupun ikut stabil. Apabila dilihat dari mesin sangrai yang digunakan pada penelitian ini sudah tergolong mesin bagus yang mana menggunakan mesin penyangrai kopi dengan pemanas kompor berbahan bakar LPG dengan kapasitas maksimum 3 kg. Menurut Setyawan dkk (2019) menyatakan bahwa mesin sangrai yang memiliki tabung sangrai maka panas dapat merata, karena panas tidak hanya berpusat pada satu titik pada dinding luar tabung, sehingga perpindahan panas yang terjadi akan merambat kedalam menuju biji kopi.

#### 4.2.3 Pengaruh faktor (W) lama penyangraian terhadap parameter pengamatan pada biji kopi robusta (*Coffea robusta* L.).

Hasil analisis ragam pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa lama penyangraian memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap parameter kadar air dan densitas curah. Hasil uji lanjut Duncan pada (Tabel 4.4) menunjukkan bahwa pengaruh utama lama penyangraian terhadap parameter kadar air diketahui setiap perlakuan W1 (10 menit) dan W2 (15 menit) dan W3 (20 menit) menunjukkan perbedaan yang nyata. Parameter kadar air pada perlakuan W1(10 menit) memberikan pengaruh nyata, hal ini didukung oleh penelitian Edvandkk (2016) mengenai pengaruh jenis dan lama penyangraian pada mutu kopi robusta (*Coffea robusta*) menunjukkan hasil bahwa perlakuan lama penyangraian berpengaruh terhadap kadar air dimana semakin lama dilakukannya penyangraian maka akan mempengaruhi nilai kadar air pada biji kopi. Besarnya kandungan air pada biji akan berpengaruh juga terhadap rasa dan aroma yang timbul (Ubay, 2020). Penelitian Rusnadidkk (2018) mengenai prototif alat penyangrai kopi tipe rotari dilengkapi pre-heater menunjukkan hasil bahwa perubahan waktu mempengaruhi penurunan kadar air, dimana semakin lama waktu penyangraian biji semakin berkurang kadar air pada biji dan apabila kadar air semakin sedikit akan membuat cita rasa pada kopi terlalu pahit.

Hasil uji lanjut Duncan pada (Tabel 4.5) menunjukkan bahwa pengaruh utama lama penyangraian terhadap parameter densitas curah diketahui setiap perlakuan W1 (10 menit) dan W2 (15 menit) dan W3 (20 menit) menunjukkan

perbedaan yang nyata. Parameter densitas curah pada perlakuan W1(10 menit) memberikan pengaruh nyata, hal ini didukung oleh penelitian Arumsari dkk (2021) mengenai analisis proses roasting pada kopi menunjukkan hasil bahwa perlakuan lama penyangraian berpengaruh terhadap densitas curah dimana semakin lama dilakukannya penyangraian maka densitas curah pada biji kopi berkurang. Penelitian Hasbullah dkk (2018) mengenai perubahan karakteristik fisik biji kopi yang ditambahkan sorbitol selama penyangraian menyatakan bahwasannya densitas pada biji mengalami perubahan karena adanya proses penyangraian, semakin lama penyangraian berlangsung maka densitas curah pada biji mengalami penurunan. Hal tersebut dikarenakan saat terjadinya proses penyangraian sebagian senyawa berubah menjadi volatile dan akan menguap dari biji, sehingga akan berdampak pada bobot biji yang semakin menurun dan volume semakin bertambah (Hasbulla dkk., 2018). Menurut Mulato (2020) setelah biji mengalami proses penyangraian maka kadar air pada biji turun dan secara bersamaan densitas curahnya juga akan berkurang.

#### 4.2.4 Kadar Kafein

Kafein merupakan senyawa alkaloid turunan xanthine (basa purin) yang secara alami banyak terdapat pada kopi (Suwiyarsa dkk., 2018). Berdasarkan hasil kadar kafein yang telah diuji di Lab Politeknik Negeri Jember diperoleh (Tabel 4.6) bahwa pada perlakuan penyangraian suhu 190°C dengan lama penyangraian 10 menit (190/10) memiliki nilai rata-rata kadar kafein terendah yaitu 3,18% sedangkan nilai rata-rata kadar kafein tertinggi ditunjukkan pada perlakuan suhu 210°C dengan lama penyangraian 20 menit (210/20) yaitu sebesar 3,94%. Dilihat dari perlakuan temperatur yang sama dengan lama penyangraian yang berbeda bahwa biji kopi memiliki nilai kadar kafein yang selalu meningkat, begitupun sebaliknya perlakuan temperatur yang berbeda dengan lama penyangraian yang sama juga menghasilkan nilai kadar kafein yang meningkat. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Agustina dkk (2019) yang menyatakan proses penyangraian dengan menggunakan suhu semakin tinggi dan lama penyangraiannya semakin lama maka persentase kadar kafein yang diperoleh juga semakin tinggi, hal tersebut terjadi diakibatkan terurainya zat cair (H<sub>2</sub>O) dan zat asam sehingga jumlah

kandungan zat non cair seperti kafein meningkat. Menurut Sombo (2019) bahwa kandungan kafein yang tinggi menyebabkan rasa kopi yang sangat pahit.

Nilai rata-rata kadar kafein pada penelitian ini antara perlakuan penyangraian suhu 210°C dengan lama penyangraian 10 menit, 15 menit, dan 15 menit mengalami fluktuatif, dimanadiantara ketiga perlakuan tersebut pada perlakuan lama penyangraian 10 menit memiliki nilai rata-rata kadar kafein tinggi yaitu 3,95%, lalu pada perlakuan lama penyangraian 15 menit nilai rata-rata kadar kafein menurun yaitu sebesar 3,90%, sedangkan pada perlakuan lama penyangraian 20 menit mengalami kenaikan yaitu 3,94%. Hal tersebut diduga saat pengujian kadar kafein sampel yang digunakan terjadi pencampuran, dimana seharusnya ada 27 sampel diringkas menjadi 9 sampel yaitu dengan cara diambil sampel dari masing-masing ulangan kemudian dicampur menjadi satu dan dianalisis. Namun perbedaan nilai rata-rata kadar kafein dari ketiga perlakuan tersebut tidak terlalu berbeda jauh.

Kadar kafein maksimal pada kopi bubuk menurut SNI 01-3542-2004 adalah 2%, berdasarkan ketentuan tersebut maka kopi robusta dalam penelitian ini pada berbagai perlakuan penyangraian memiliki kandungan kafein yang lebih tinggi dari persyaratan SNI. Hal tersebut diduga metode yang digunakan dalam penelitian menggunakan metode spektrofotometri UV-vis dikarenakan pengujian sampel sangat berpengaruh pada hasil kadar kafein (Saolan, 2020). Menurut Aprilia dkk., (2018) pengujian dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-vis menghasilkan hasil yang lebih besar dari seharusnya, dikarenakan dalam sampel kopi terdapat beberapa jenis senyawa alkaloid lainnya selain kafein sehingga senyawa-senyawa tersebut dapat mengganggu dalam analisis kafein.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan suhu 190°C dengan lama penyangraian 10 menit merupakan faktor perlakuan terbaik dalam proses penyangraian dikarenakan berdasarkan hasil uji organoleptik kopi dengan perlakuan penyangraian suhu 190°C dengan lama penyangraian 10 menit memiliki skor tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya yang artinya kopi dengan perlakuan tersebut lebih disukai oleh panelis. Selain itu, nilai rata-rata kadar kafein pada perlakuan tersebut memiliki nilai rata-rata kadar kafein terendah dibandingkan perlakuan-perlakuan lainnya.

#### 4.2.5 Uji Organoleptik

Berdasarkan pada Tabel 4.7 menunjukkan bahwa uji organoleptik dilakukan di tiap perlakuan oleh lima panelis dengan skor yang berbeda-beda. Perlakuan suhu 190 lama penyangraian 10 menit (190/10) memberikan skor akhir yang tertinggi sehingga mendapatkan kategori verygood dibandingkan dengan perlakuan-perlakuan lainnya. Skor akhir didapatkan dari kriteria-kriteria yang dilakukan oleh panelis. Hal tersebut didukung oleh penelitian Edvandkk (2019) mengenai pengaruh jenis dan lama penyangraian pada mutu kopi robusta (*coffea robusta*) menunjukkan hasil bahwa perlakuan penyangraian dengan suhu 190°C dan lama penyangraian 10 menit merupakan perlakuan terbaik, dikarenakan pada perlakuan tersebut kadar air pada biji paling tinggi sehingga cita rasa (flavour) pada kopi lebih baik. Hal tersebut juga didukung oleh penelitian Agustina dkk, (2019) mengenai pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap sifat fisik-kimia kopi arabika dan kopi robusta menunjukkan bahwa hasil uji organoleptik panelis paling menyukai kopi dengan suhu 190°C dengan penyangraian 10 menit, dikarenakan rasa bubuk kopi dalam perlakuan tersebut masih mengandung kelengkapan unsur rasa dari manis, asam, pahit, dan asin yang memang merupakan unsur karakter terpenting dalam cita rasa bubuk kopi.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata dari uji cita rasa yang dilakukan oleh beberapa panelis yang meliputi dari aroma, flavor, aftertaste, acidity, body, balance dan overall adalah sebagai berikut:

##### 1. Aroma

Aroma merupakan bau yang keluar setelah kopi diseduh selama 4 menit (Saleh dkk., 2020). Berdasarkan hasil uji cita rasa yang telah dilakukan dengan perlakuan yang berbeda-beda menghasilkan aroma yang berbeda pula, dimana panelis lebih menyukai aroma dengan perlakuan suhu 190°C dengan lama penyangraian selama 10 menit (Tabel 4.7) dengan skor 7,88 dimana memiliki aroma seperti kacang panggang. Penelitian Sombo (2019) menyebutkan bahwa aroma kacang dapat disebabkan karena saat proses penyangraian biji masih dalam proses tahap penggorengan dengan kurun waktu yang lebih sedikit dibandingkan perlakuan lainnya. Sedangkan pada perlakuan suhu 210°C dengan lama penyangraian 20 menit panelis memberikan skor 7,3 dengan aroma seperti

terbakar atau gosong dan sedikit berbau pahit. Menurut penelitian Yulia (2018) menyebutkan bahwa aroma antara kopi yang belum diseduh dan yang sudah diseduh menghasilkan aroma yang tidak begitu berbeda. Perlakuan yang diberikan seperti suhu dan waktu penyangraian dapat mempengaruhi aroma atau bau yang dihasilkan, misalkan bau asap (smoke), bau tanah (earthy), dan masih banyak lagi (Coffeland Indonesia, 2022).

## 2. Flavor (Rasa)

Flavor merupakan rasa yang keluar setelah kopi dibersihkan, tolak ukur flavor yaitu bukan seberapa enakya kopi melainkan seberapa kaya rasa yang ada pada kopi tersebut (Saleh dkk., 2020). Berdasarkan hasil uji cita rasa yang dilakukan (Tabel 4.7) menunjukkan bahwa panelis memberi nilai skor tertinggi pada perlakuan suhu 210°C dengan lama penyangraian 20 menit yaitu sebesar 7,5 dimana pada perlakuan tersebut memiliki rasa seperti berasap dan pahit.

## 3. Aftertaste (Kesan Rasa)

Aftertaste merupakan rasa kopi saat akan dicicipi tertinggal di pangkal lidah atau tidak (Saleh dkk., 2020). Menurut penelitian Asiah (2017), menyebutkan bahwa aftertaste memiliki kualitas rasa positif yang tertinggal (rasa dan aroma) dari belakang rongga mulut dan tetap tinggal setelah kopi dikeluarkan dari mulut atau ditelan. Berdasarkan uji cita rasa yang telah dilakukan dengan beberapa perlakuan panelis memberikan skor tertinggi pada perlakuan suhu 210°C dengan lama penyangraian 20 (210/20) menit yaitu sebesar 7,55 (Tabel 4.7). Kesan rasa yang ditinggalkan yaitu rasa pahit atau rasa lainnya, akan tetapi bukan berarti untuk kopi perlakuan lainnya tidak memiliki rasa pahit, perlakuan lainnya memiliki rasa pahit tapi tidak terlalu lengket dipangkal lidah. Rasa pahit pada kopi disebabkan karena saat proses penyangraian berlangsung terjadi proses karamelisasi dimana sebagian besar sukrosa akan membentuk karamel dan apabila karamel terlalu lama dipanaskan maka karamel akan gosong dan menyebabkan rasa pahit pada kopi (Sombo, 2019).

## 4. Acidity (Keasaman)

Acidity merupakan cita rasa yang dihasilkan oleh kopi tidak hanya rasa pahit ataupun rasa lain, tetapi ada rasa asam yang dihasilkan dari seduhan kopi yang dicicipi (Saleh dkk., 2020). Berdasarkan hasil uji cita rasa yang telah

dilakukan oleh beberapa panelis perlakuan suhu 200°C dengan lama penyangraian 15 (200/15) memiliki skor tertinggi yaitu 7,3 (Tabel 4.7). Menurut penelitian Asiah (2017) menyebutkan bahwa rasa asam yang terdeteksi pada seduhan kopi berasal dari kandungan asam yang ada dalam kopi yaitu, dari kelompok asam karboksilat pada biji antara lain asam format, asam asetat, asam oksalat, asam sitrat, asam laktat, asam malat, dan asam quinat.

#### 5. Body (Tebal atau Tipis)

Body merupakan rasa ketika kopi masuk kedalam mulut khususnya antara lidah dan langit-langit mulut, body yang kental akan menghasilkan nilai tinggi tapi apabila body ringan juga memiliki rasa enak di mulut (Saleh dkk., 2020). Keasaman rasa asam yang enak berupa asam seperti rasa mangga, lemon, jeruk (Yulia, 2018). Berdasarkan hasil uji cita rasa yang dilakukan oleh beberapa panelis perlakuan suhu 200°C dengan lama penyangraian 10 menit (200/10) yaitu sebesar 7,2 (Tabel 4.7). Menurut penelitian Purwanto (2015) body merupakan karakter internal dari kopi, kekentalan kopi menggambarkan serat dan protein yang terkandung dalam kopi.

#### 6. Balance

Balance merupakan semua aspek dari flavor, aftertaste, acidity, dan body yang seimbang, apabila kurang salah satu aspeknya atau berlebihan akan mengakibatkan nilai balance berkurang (Coffeland Indonesia, 2022). Berdasarkan hasil uji cita rasa yang dilakukan oleh beberapa panelis perlakuan suhu 200°C dengan lama penyangraian 20 menit (200/20) memiliki skor sebesar 7,3 (Tabel 4.7). Perlakuan suhu 210°C dengan lama penyangraian 20 menit (210/20) memiliki skor terendah yaitu 6,85 kemungkinan perlakuan tersebut memiliki aspek yang kurang.

#### 7. Overall (Kesan terhadap kopi secara keseluruhan)

Overall merupakan penilaian yang mencerminkan aspek keseluruhan mulai dari aroma, flavor, aftertaste, acidity, body, dan balance jika kopi memiliki kriteria yang diharapkan dan memiliki aroma khas akan diberi nilai yang tinggi (Coffeland Indonesia, 2022). Berdasarkan hasil uji cita rasa yang telah dilakukan oleh beberapa panelis perlakuan suhu 190°C dengan lama penyangraian 10 menit (190/10) memiliki skor tertinggi yaitu 7,52 (Tabel 4.7). Sedangkan untuk

perlakuan suhu 190°C dengan lama penyangraian 15 menit (190/15), suhu 200°C dengan lama penyangraian 10 menit (200/10) dan suhu 210°C dengan lama penyangraian 10 menit (210/10) memiliki skor terendah yaitu 7, kemungkinan ketiga perlakuan tersebut memiliki nilai yang rendah pada salah satu aspek.



## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Perlakuan kombinasi temperatur 190°C dan lama penyangraian 10 menit memiliki cita rasa paling disukai menurut responden yang menguji.
2. Perlakuan kombinasi temperatur 190°C dan lama penyangraian 10 menit memiliki kadar kafein terendah yaitu sebesar 3,18% dan perlakuan kombinasi 210°C dan lama penyangrain 20 menit memiliki kadar kafein tertinggi yaitu sebesar 3,94%.
3. Pada penelitian ini, berdasarkan uji Duncan faktor lama penyangraian memiliki pengaruh sangat nyata terhadap jumlah kadar air dan densitas curah pada biji kopi.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa saran yaitu:

1. Pada penelitian selanjutnya disarankan dalam melakukan penyangraian biji menggunakan range suhu antar perlakuan yang lebih besar agar suhu cukup signifikan untuk menguapkan air pada biji.
2. Pada penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengontrol mesin sangrai terlebih dahulu sebelum melakukan penyangraian biji.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, I. W., K. A. Nocianitri, dan N. L. A Yusasrini. 2015. Kajian kandungan kafein kopi bubuk, nilai pH, dan karakteristik aroma dan rasa seduha kopi jantan (*Peaberrycoffee*) dan betina (*Flat beanscoffee*) jenis arabika dan robusta. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 1-12.
- Agustina, R., D. Nurba, W. Antomo, dan R. Septiana. 2019. Pengaruh temperatur dan lama penyangraian terhadap sifat fisik-kimia kopi arabika dan robusta. *Prosiding Seminar Nasional*. 285-299.
- Anonim (2020). Lahan dan produksi meningkat drastis. Radar Jember, 23 Maret 2020.
- Aprilia R.F., Ayuliansari Y., Putri T., Azis Y.M., Camelina D.W., dan Putra R.M. 2018. Analisis kandungan kafein dalam kopi tradisional gayo dan kopi lombok menggunakan HPLC dan spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Biotika*. 16(2): 37-41.
- Arumsari, A.G., R. Surya, S. Irmasuryani, dan W. Sapitri. 2021. Analisis proses roasting pada kopi. *Jurnal Beta Kimia*. 1(2): 98-101.
- Arwangga, A. F., I. A. R. A. Asih, dan I. W. Sudiarta. 2016. Analisis kandungan kafein pada kopi di desa sesaotnarmada menggunakan spektrofotometri uv-vis. *Jurnal Kimia*. 10(1): 110-114.
- Asiah, N., F. Septiyana, U. Saptono, L. Cempaka, dan D. A. Sari. 2017. Identifikasi cita rasa sajian tubruk kopi robusta cibulao pada berbagai suhu dan tingkat kehalusan penyeduhan. *Jurnal Barometer*. 2(2): 52-56.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember. 2020. *Kabupaten Jember Dalam Angka 2020*. BPS Kabupaten Jember: Jember.
- Budiyanto, T. Izahar, dan D. Uker. 2021. Karakteristik fisik kualitas biji kopi dan kualitas kopi bubuk sintaro 2 dan sintaro 3 dengan berbagai tingkat sangrai. *Jurnal Agroindustri*. 11(1): 54-71.
- Coffeland Indonesia. 2020. RoastingCoffe Proses Penting Dalam Menentukan Karakteristik Kopi, diakses dari <https://coffeeland.co.id/roasting-coffee-proses-penting-dalam-menentukan-karakteristik-kopi/> tanggal 25 Desember 2020.
- Coffeland Indonesia. 2022. Mengenal Cita Rasa Kopi (Coffee Cupping), diakses dari <https://coffeeland.co.id/mengenal-cita-rasa-kopi-coffee-cupping/> pada tanggal 20 Februari 2022.
- Edvan, B. T., R. Edison, dan M. Same. 2016. Pengaruh jenis dan lama penyangraian pada kualitas buah kopi robusta (*Coffea robusta*). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*. 4(1): 31-40.

- Fadri, R. A., K. Sayuti, N. Nazir, dan I. Suliansyah. 2019. Review proses penyangraian kopi dan terbentuknya akrilamida yang berhubungan dengan kesehatan. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*. 3(1): 129-145.
- Fajriana, N. H., dan I. Fajriati. 2018. Analisis kadar kafein biji kopi arabika (*coffea arabica* L.) pada variasi temperatur sangrai secara spektrofotometri ultra violet. *Analytical and Environmental Chemistry*. 3(2): 148-162.
- Fauzi, M., N. Novijanto, dan D. P. Rarasati. 2019. Karakteristik organoleptik dan fisikokimia kopi jahe celup pada variasi tingkat penyangraian dan konsentrasi bubuk jahe. *Jurnal Agroteknologi*. 13(01): 1-9.
- Haryati, Novi. 2008. Kontribusi komoditas kopi terhadap perekonomian wilayah kabupaten jember. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*. 2(1): 56-69.
- Hasbullah, U. H. A., Hikmahyuliani, Z. Maharani, L. N. Rokhmah. 2018. Perubahan karakteristik fisik biji kopi ditambahkan sorbitol selama penyangraian. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*. 2(2): 173-182.
- Martauli, Elvin Desi. 2018. Analisis produksi kopi di Indonesia. *Journal of Agribusiness Sciences*. 01(02): 112-120.
- Masadakaty, Yulin. 2015. Tentang Proses Penyangraian Kopi. Diakses dari <https://majalah.ottencoffee.co.id/tentang-coffee-roasting/> tanggal 26 Desember 2020.
- Mulato, Sri. 2018. Jabaran Kriteria Kualitas SNI Kopi Bubuk. Diakses dari <https://www.cctcid.com/2020/12/29/jabaran-kriteria-kualitas-sni-kopi-bubuk/> tanggal 26 Februari 2021.
- Mulato, Sri. 2020. Perubahan Fisis Dan Kimiawi Biji Kopi Selama Penyangraian. Diakses dari <https://www.cctcid.com/2019/07/22/perubahan-fisis-dan-kimiawi-biji-kopi-selama-penyangraian/> tanggal 27 Mei 2022.
- Natawidjaya, H., M. U. Ametung, E. Suharyanto, S. Mulato, dan Dedi. 2012. *PEDOMAN TEKNIK PENANGANAN PASCAPANEN KOPI*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Pawiengla, A. A., D. Yunitasari, dan M. Adenan. 2020. Analisa keberlanjutan usahatani kopi rakyat di kecamatan silo kabupaten jember. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*. 4(4): 701-714.
- Prasetyo, D., S. Sitorus, dan R. Gunawan. 2020. Penggunaan spektrofotometer uv dan hplc pada analisis kandungan kafein kopi arabika dan robusta. *Jurnal Atomik*. 05(2): 76-80.
- Priangga, D., T. Setiowati, dan R. R. Sari. 2020. Modal sosial di koperasi serba usaha “buah ketakasi” desa sidomulyo kecamatan silo kabupaten jember. *Jurnal Ilmu Pertanian Tirtayasa*. 2(2): 173-186.

- Purnamayanti, N. P. A., I. B. P. Gunadnya, dan G. Arda. 2017. Pengaruh temperatur dan lama penyangraian terhadap karakteristik fisik dan kualitas sensori kopi arabika (*Coffea arabica L.*). *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*. 5(2): 39-48.
- Purwanto, E. H., Rubiyo, dan J. Towaha. 2015. Karakteristik kualitas dan citarasa kopi robusta klon BP 42, BP 358 dan BP 308 asal bali dan lampung. *Jurnal SIRINOV*. 3(2): 67-74.
- Rahmadianto, A. P., F. A. Ikhsan, dan B. Apriyanto. 2019. Peran pengembangan perkebunan kopi terhadap kondisi ekonomi masyarakat desa pace kecamatan silo kabupaten jember. *Jurnal Geografi Gea*. 19(2): 84-87.
- Rizky, T. A., C. Saleh, dan Alimuddin. 2015. Analisi kafein dalam kopi robusta (toraja) dan kopi arabika (jawa) dengan variasi siklus pada sokletasi. *Jurnal Kimia Mulawarman*. 13(1): 41-44.
- Rofi, Abdur. 2018. Strategi peningkatan pendapatan petani kopi di kabupaten ende NTT. *Majalah Geografi Indonesia [Internet]*. [diunduh 2021 Maret 22]; 32(1):77-83.Tersedia pada: <file:///C:/Users/cybernet/Downloads/33424-86324-1-PB.pdf>
- Rokhani. 2012. Penguatan modal sosial dalam penanganan produk olahan kopi pada komunitas petani kopi di kabupaten jember. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*. 6(1): 20-34.
- Rumah Kopi Ranin. 2016. Proses Pengolahan Kopi. Diakses dari <http://rumahkopiranin.com/proses-pengolahan-kopi/> tanggal 06 Mei 2020.
- Rusnadi, I., A. Aswan, A. Zikri, S. P. Lestari, dan A. A. Novira. 2018. Prototif alat penyangrai kopi tipe rotari dilengkapi pre-heater. *Jurnal Kinetika*. 9(01): 20-25.
- Saleh, S. A., R. Ulfa, dan B. Setyawan. 2020. Identifikasi kadar air, tingkat kecerahan dan citarasa kopi robusta dengan variasi lama perendaman. *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian*. 2(05): 41-48.
- Santoso, D., dan S. Egra. 2018. Pengaruh metode pengeringan terhadap karakteristik dan sifat organoleptik biji kopi arabika (*coffea arabica*) dan biji kopi robusta (*coffea canephora*). *Jurnal Rona Teknik Pertanian*. 11(2): 50-56.
- Saolan. 2020. Pengaruh jenis kemasan dan lama waktu penyimpanan terhadap mutu bubuk kopi robusta (*Coffea robusta*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 6(2): 337-348.
- Sasongko, I. J., dan M. Rivai. 2018. Mesin pemanggang biji kopi dengan temperatur terkendali menggunakan arduinodue. *Jurnal Teknik ITS*. 7(2): 239-244.

- Setiawan, E.A., D. Rahardian, dan Siswanti. 2015. Pengaruh penyangraian daun kopi robusta (*Coffe robusta*) terhadap karakteristik kimia dan sensory minuman penyegar. *Jurnal Teknosains Pangan*. 4(2): 1-9.
- Setyawan, E. Y., B. Widodo, A. D. M. Bahtiar, dan I. S. Faradisa. 2019. Peningkatan produktivitas mesin sangrai biji kopi di ukm kabupaten kediri. *Jurnal Aplikasi dan Inovasi Ipteks*. 2(1): 19-24.
- Sombo, Mitra Merinda. 2019. Optimasi Jumlah Rotasi Mesin Sangrai Terhadap Kadar Kafein Dan Profil Organoleptik Pada Kopi Jenis Robusta (*Canephora*). *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sanatadahrma.
- Suharman dan Gafar, P. A. 2017. Teknologi dekafeinasi kopi robusta untuk industri kecil dan menengah (IKM). *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 28(2): 87-93.
- Suwiyarsa N., S. Nuryanti, dan B. Hamzah. 2018. Analisis kadar akfein dalam kopi bubuk lokal yang beredar di kota palu. *Jurnal Akademia Kimia*. 7(4): 189-192.
- Suwiyarsa, I. N., S. Nuryanti, dan B. Hamzah. 2018. Analisis kadar kafein dalam kopi bubuk lokal yang beredar di kota palu. *Jurnal Akademika Kimia*. 7(4): 189-192.
- Ubay, Udin. 2020. Dukung Gratieks, Widyaiswara Lakukan Penelitian Identifikasi Suhu dan Waktu Roasting Kopi Robusta, diakses dari <https://www.swadayaonline.com/artikel/5179/DukungGratieksWidyaiswara-Lakukan-Penelitian-Identifikasi-Suhu-dan-Waktu-Roasting-Kopi-Robusta/> pada tanggal 20 Februari 2022.
- Wigati, E. V., E. Pratiwi, T. F. Nissa, dan N. F. Utami. 2018. Uji karakteristik fitokimia dan aktivitas antioksidan biji kopi robusta (*Coffeacanephora* Pierre) dari bogor, bandung, dan garut dengan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 8(1): 59-66.
- Wiranata, Rozi. 2016. Pengaruh Tingkat Penyangraian Terhadap Karakteristik Disik dan Kimia Kopi Robusta (*Coffeacanephora*. L.). *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Yulia, Fransiska. 2018. Optimasi Penyangraian Terhadap Kadar Kafein Dan Profil Organoleptik Pada Jenis Kopi Arabika (*Coffeaarabica*) Dengan Pengendalian Suhu dan Waktu. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sanatadharma.

## LAMPIRAN

## 1. Kadar Air (%) Pada Biji Kopi

| Temperatur | Waktu | Ulangan |        |        | $\Sigma$ | Rata2 |
|------------|-------|---------|--------|--------|----------|-------|
|            |       | 1       | 2      | 3      |          |       |
| suhu 190   | 10    | 14,2    | 11,63  | 10,27  | 36,10    | 12,03 |
|            | 15    | 17,43   | 11,67  | 12,23  | 41,33    | 13,78 |
|            | 20    | 25,8    | 14,43  | 16     | 56,23    | 18,74 |
| suhu 200   | 10    | 17,77   | 10,17  | 10     | 37,93    | 12,64 |
|            | 15    | 18,37   | 13,07  | 12,83  | 44,27    | 14,76 |
|            | 20    | 18,07   | 15,07  | 15     | 48,13    | 16,04 |
| suhu 210   | 10    | 18,57   | 11,33  | 11,27  | 41,17    | 13,72 |
|            | 15    | 17      | 13,47  | 13,93  | 44,40    | 14,80 |
|            | 20    | 19,1    | 13,57  | 15,6   | 48,27    | 16,09 |
| $\Sigma$   |       | 166,30  | 114,40 | 117,13 | 397,83   |       |

## Transformasi Data Kadar Air

| Temperatur | Waktu | Ulangan |        |        | $\Sigma$ | Rata2 |
|------------|-------|---------|--------|--------|----------|-------|
|            |       | 1       | 2      | 3      |          |       |
| 190        | 10    | 22,14   | 19,94  | 18,69  | 60,77    | 20,26 |
|            | 15    | 24,68   | 19,97  | 20,47  | 65,12    | 21,71 |
|            | 20    | 30,53   | 22,33  | 23,58  | 76,43    | 25,48 |
| 200        | 10    | 24,93   | 18,59  | 18,44  | 61,96    | 20,65 |
|            | 15    | 25,38   | 21,19  | 20,99  | 67,56    | 22,52 |
|            | 20    | 25,15   | 22,84  | 22,79  | 70,78    | 23,59 |
| 210        | 10    | 25,52   | 19,67  | 19,61  | 64,81    | 21,60 |
|            | 15    | 24,35   | 21,53  | 21,92  | 67,80    | 22,60 |
|            | 20    | 25,92   | 21,61  | 23,26  | 70,80    | 23,60 |
| $\Sigma$   |       | 228,60  | 187,68 | 189,75 | 606,03   |       |
|            |       |         |        |        | Rerataan | 22,45 |

FK 13602,6971

## Tabel Dua Arah Total

| TEMPERATUR | WAKTU  |        |        | TOTAL  |
|------------|--------|--------|--------|--------|
|            | 10     | 15     | 20     |        |
| 190        | 60,77  | 65,12  | 76,43  | 202,32 |
| 200        | 61,96  | 67,56  | 70,78  | 200,30 |
| 210        | 64,81  | 67,80  | 70,80  | 203,40 |
| TOTAL      | 187,54 | 200,48 | 218,01 | 606,03 |

Tabel Dua Arah Rata-rata

| TEMPERATUR | WAKTU |       |       | RATA-RATA |
|------------|-------|-------|-------|-----------|
|            | 10    | 15    | 20    |           |
| 190        | 20,26 | 21,71 | 25,48 | 22,48     |
| 200        | 20,65 | 22,52 | 23,59 | 22,26     |
| 210        | 21,60 | 22,60 | 23,60 | 22,60     |
| RATA-RATA  | 20,84 | 22,28 | 24,22 | 22,45     |

Analisis Ragam Kadar Air

| SK        | DB | JK          | KT       | Fhitung  | Ftabel |      | Notasi |
|-----------|----|-------------|----------|----------|--------|------|--------|
|           |    |             |          |          | F 5%   | F 1% |        |
| Kelompok  | 2  | 118,0466292 | 59,02331 | 45,06189 | 3,63   | 6,23 | **     |
| Perlakuan |    |             |          |          |        |      |        |
| T         | 2  | 0,550410624 | 0,275205 | 0,210108 | 3,63   | 6,23 | ns     |
| W         | 2  | 51,96590109 | 25,98295 | 19,83692 | 3,63   | 6,23 | **     |
| TW        | 4  | 10,86267897 | 2,71567  | 2,073303 | 3,01   | 4,77 | Ns     |
| Galat     | 16 | 20,9572     | 1,309828 |          |        |      |        |
| Total     | 26 | 202,3829    |          |          |        |      |        |

KK : 5,09 %

Uji Lanjut Pengaruh Utama Faktor Waktu (Lama Penyangraian)

| UJI DUNCAN    |           |          |
|---------------|-----------|----------|
| DMRT/DUNCAN   | Perlakuan |          |
|               | 2         | 3        |
| NILAI TABEL r | 2,998     | 3,144    |
| NILAI Sd      | 0,381492  |          |
| DMRT/DUNCAN   | 1,143714  | 1,199412 |

| PENGARUH UTAMA FAKTOR Waktu |       |       |       |       |        |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| PERLAKUAN                   |       | 72,67 | 66,83 | 62,51 | NOTASI |
| W20                         | 72,67 | 0,00  |       |       | a      |
| W15                         | 66,83 | 5,84  | 0,00  |       | b      |
| W10                         | 62,51 | 10,16 | 4,31  | 0,00  | c      |

**2. Densitas Curah (gr/ml) Pada Biji Kopi**

Data densitas curah

| TEMPERATUR | WAKTU | ULANGAN |      |      | TOTAL    | RATA-RATA |
|------------|-------|---------|------|------|----------|-----------|
|            |       | 1       | 2    | 3    |          |           |
| f190       | 10    | 0,37    | 0,48 | 0,45 | 1,30     | 0,43      |
|            | 15    | 0,41    | 0,44 | 0,42 | 1,28     | 0,43      |
|            | 20    | 0,37    | 0,39 | 0,39 | 1,15     | 0,38      |
| 200        | 10    | 0,34    | 0,49 | 0,49 | 1,32     | 0,44      |
|            | 15    | 0,35    | 0,40 | 0,40 | 1,15     | 0,38      |
|            | 20    | 0,36    | 0,38 | 0,39 | 1,12     | 0,37      |
| 210        | 10    | 0,33    | 0,44 | 0,44 | 1,21     | 0,40      |
|            | 15    | 0,37    | 0,43 | 0,42 | 1,22     | 0,41      |
|            | 20    | 0,35    | 0,40 | 0,39 | 1,14     | 0,38      |
| TOTAL      |       | 3,24    | 3,87 | 3,80 | 10,90    |           |
|            |       |         |      |      | Rerataan | 0,40      |

Tabel Dua Arah Total

| TEMPERATUR | WAKTU |      |      | TOTAL |
|------------|-------|------|------|-------|
|            | 10    | 15   | 20   |       |
| 190        | 1,30  | 1,28 | 1,15 | 3,73  |
| 200        | 1,32  | 1,15 | 1,12 | 3,60  |
| 210        | 1,21  | 1,22 | 1,14 | 3,57  |
| TOTAL      | 3,83  | 3,65 | 3,41 | 10,90 |

Tabel Dua Arah Rata-rata

| TEMPERATUR  | WAKTU |      |      | RATA-RATA |
|-------------|-------|------|------|-----------|
|             | 10    | 15   | 20   |           |
| 190         | 0,43  | 0,43 | 0,38 | 0,41      |
| 200         | 0,44  | 0,38 | 0,37 | 0,40      |
| 210         | 0,40  | 0,41 | 0,38 | 0,40      |
| RATA - RATA | 0,43  | 0,41 | 0,38 | 0,40      |

**Analisis Ragam Volume**

| SK                 | DB | JK       | KT       | Fhitung     | Ftabel |      | Notasi |
|--------------------|----|----------|----------|-------------|--------|------|--------|
|                    |    |          |          |             | 5%     | 1%   |        |
| Kelompok Perlakuan | 2  | 0,02644  | 0,01322  | 17,74972978 | 3,63   | 6,23 | **     |
| Temperatur         | 2  | 0,001652 | 0,000826 | 1,108815972 | 3,63   | 6,23 | ns     |
| Waktu              | 2  | 0,009908 | 0,004954 | 6,651447625 | 3,63   | 6,23 | **     |

|       |    |          |          |             |      |      |    |
|-------|----|----------|----------|-------------|------|------|----|
| TW    | 4  | 0,003332 | 0,000833 | 1,118369264 | 3,01 | 4,77 | ns |
| Galat | 16 | 0,011917 | 0,000745 |             |      |      |    |
| Total | 26 | 0,053248 |          |             |      |      |    |

| DMRT/DUNCAN   | PERLAKUAN |          |
|---------------|-----------|----------|
|               | 2         | 3        |
| NILAI TABEL R | 2,998     | 3,144    |
| NILAI sd      | 0,009097  |          |
| DMRT/DUNCAN   | 0,027273  | 0,028601 |

## PENGARUH UTAMA FAKTOR WAKTU

| PERLAKUAN |      | 1,28 | 1,22 | 1,14 | NOTASI |
|-----------|------|------|------|------|--------|
| W10       | 1,28 | 0,00 |      |      | a      |
| W15       | 1,22 | 0,06 | 0,00 |      | b      |
| W20       | 1,14 | 0,14 | 0,08 | 0,00 | c      |

**3. Uji Kadar Kafein**

| PERLAKUAN | RATA-RATA KADAR (%) | METODE ANALISIS  |
|-----------|---------------------|------------------|
| 190/10    | 3,18 ± 0,127        | SNI 01-3542-2004 |
| 190/15    | 3,34 ± 0,064        | SNI 01-3542-2004 |
| 190/20    | 3,66 ± 0,042        | SNI 01-3542-2004 |
| 200/10    | 3,71 ± 0,042        | SNI 01-3542-2004 |
| 200/15    | 3,88 ± 0,049        | SNI 01-3542-2004 |
| 200/20    | 3,91 ± 0,014        | SNI 01-3542-2004 |
| 210/10    | 3,95 ± 0,035        | SNI 01-3542-2004 |
| 210/15    | 3,90 ± 0,042        | SNI 01-3542-2004 |
| 210/20    | 3,94 ± 0,049        | SNI 01-3542-2004 |

**4. Hasil Uji Organoleptik**

| Perlakuan | Uji Organoleptik |        |           |         |      |         |         | Score | Keterangan |
|-----------|------------------|--------|-----------|---------|------|---------|---------|-------|------------|
|           | Aroma            | Flavor | Aftertase | Acidity | Body | Balance | Overall |       |            |
| 190/10    | 7,88             | 7,05   | 7,3       | 7,15    | 7,18 | 7,02    | 7,52    | 7,30  | Very Good  |
| 190/15    | 7,35             | 7,1    | 7,1       | 7,05    | 7,1  | 7,15    | 7       | 7,12  | Good       |
| 190/20    | 7,13             | 7,3    | 7,3       | 7,2     | 7,18 | 7,17    | 7,03    | 7,19  | Good       |
| 200/10    | 7,18             | 7,13   | 7,27      | 7,13    | 7,2  | 7,1     | 7       | 7,14  | Good       |

|        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 200/15 | 7,17 | 7,2  | 7,08 | 7,3  | 7,1  | 7,2  | 7,18 | 7,18 | Good |
| 200/20 | 7,2  | 7,3  | 7,25 | 6,83 | 7,15 | 7,3  | 7,08 | 7,16 | Good |
| 210/10 | 7,53 | 6,77 | 6,98 | 6,77 | 7    | 7    | 7    | 7,01 | Good |
| 210/15 | 7,3  | 7,15 | 7,3  | 7,2  | 7,03 | 7,05 | 7,15 | 7,17 | Good |
| 210/20 | 7,3  | 7,5  | 7,55 | 6,9  | 7    | 6,85 | 7,1  | 7,17 | Good |



DOKUMENTASI



Gambar 1. Pengukuran kadar air.



Gambar 2. Penimbangan biji yang akan disangrai.



Gambar 3. Biji dimasukkan ke drum.



Gambar 4. Proses penyangraian biji.



Gambar 5. Proses pengeluaran biji setelah sangrai.



Gambar 6. Pendinginan biji setelah sangrai.



Gambar 7. Pendinginan biji kedua setelah dari mesin.



Gambar 8. Penimbangan biji setelah penyangraian.



Gambar 9. Pengujian organoleptik oleh beberapa panelis.



Gambar 10. Penimbangan biji yang akan digrinder menjadi bubuk.



Gambar 11. Penggrinderan biji menjadi bubuk.



Gambar 12. Penimbangan bubuk kopi yang akan diuji rasa.



Gambar 13. Penuangan air mendidih ke bubuk kopi .



Gambar 14. Kopi dibiarkan terendam dan berekstraksi selama 10 menit.



Gambar 15. Pengangkatan ampas kopi.



Gambar 16. Proses cupping.



Gambar 17. Pengujian kadar kafein.



Gambar 18. Persiapan alat dan bahan.