



**PENGARUH PENGGUNAAN TEKNIK ROASTING
FASTROAST DAN SLOWROAST TERHADAP
KARAKTERISTIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK PADA
BIJI KOPI ROBUSTA
(*Coffea robusta* L.)**

SKRIPSI

Oleh:

**Aji Santoso
NIM 181510801010**

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

2023



**PENGARUH PENGGUNAAN TEKNIK ROASTING
FASTROAST DAN SLOWROAST TERHADAP
KARAKTERISTIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK PADA
BIJI KOPI ROBUSTA
(*Coffea robusta* L.)**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Ilmu Pertanian – Perkebunan dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

Oleh:

**Aji Santoso
NIM 181510801010**

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

2023

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Buasan dan Ibu Mujiati yang telah mendukung proses pendidikan saya.
2. Seluruh keluarga saya terutama Bapak Jaini dan Ibu Rukiyati yang juga telah mendukung pendidikan saya.
3. Dosen pembimbing skripsi saya, Bapak Dr. Ir. Slameto, MP. yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing pengerjaan skripsi saya hingga selesai.
4. Dosen pembimbing akademik saya Bapak Dwi Erwin Kusbianto S.P., M.P. yang telah membimbing kegiatan akademik saya selama perkuliahan.
5. Para guru semasa sekolah dari TK hingga SMA yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dengan penuh kesabaran sehingga saya bisa meneruskan ke jenjang perkuliahan.
6. Seluruh teman-teman yang telah ikut serta memberikan saran, kritik dan motivasi serta menanyakan progress pengerjaan skripsi saya.
7. Seluruh teman-teman Fakultas Pertanian terutama Program Studi Ilmu Pertanian-Perkebunan yang telah membantu dan bersama-sama dalam menjalani proses perkuliahan.
8. Seluruh pihak Universitas Jember.

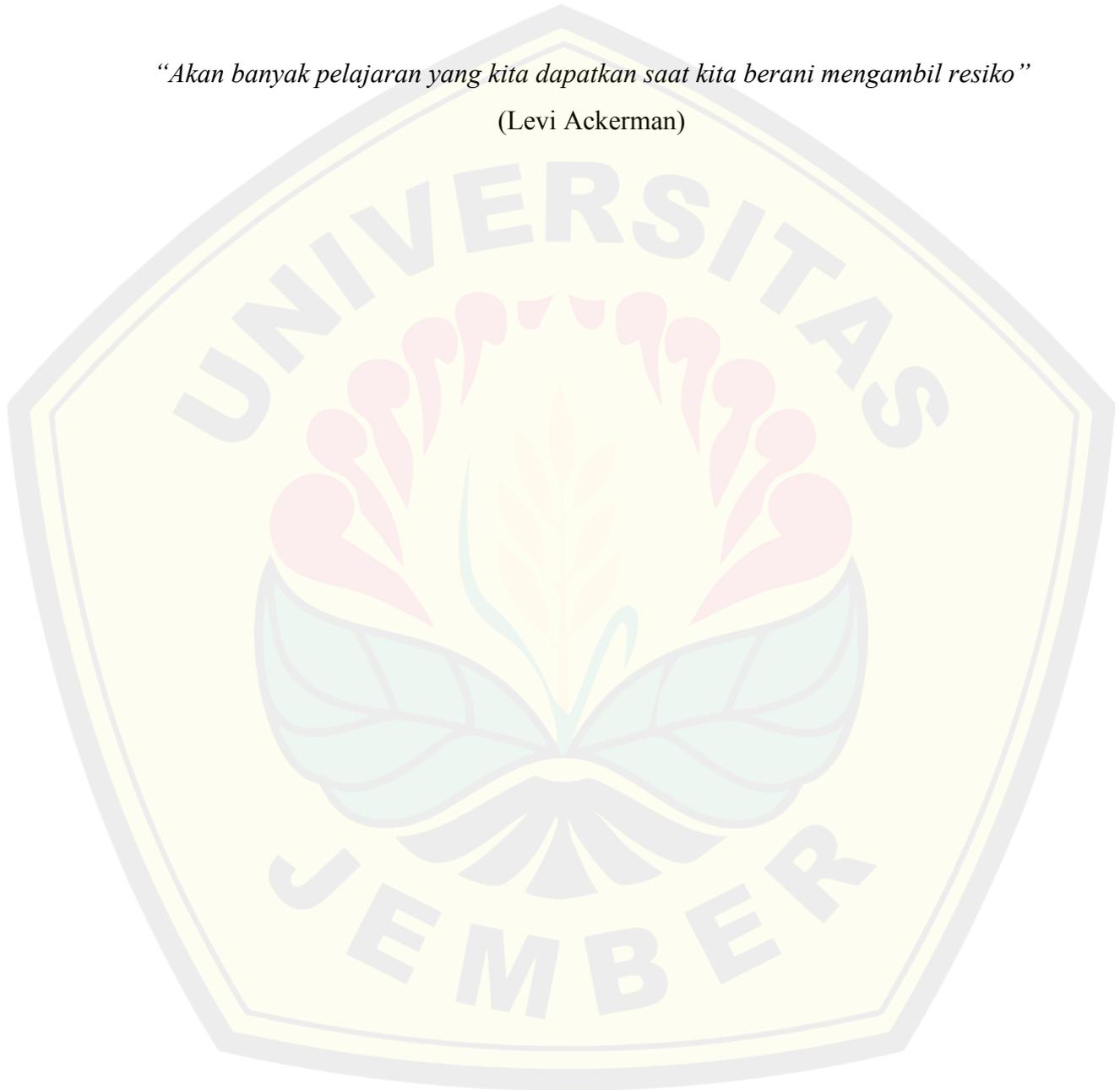
HALAMAN MOTTO

*“Bebek berjalan berbondong-bondong, akan tetapi burung elang terbang
sendirian”*

(Indonesia Menggugat: Ir. Soekarno)

“Akan banyak pelajaran yang kita dapatkan saat kita berani mengambil resiko”

(Levi Ackerman)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aji Santoso

NIM : 181510801010

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “**Pengaruh Penggunaan Teknik Roasting Fastroast Dan Slowroast Terhadap Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Pada Biji Kopi Robusta (Coffea Robusta L.)**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 27 Juni 2023
Yang menyatakan,

Aji Santoso
NIM 181510801010

SKRIPSI

**PENGARUH PENGGUNAAN TEKNIK ROASTING FASTROAST DAN
SLOWROAST TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA DAN
ORGANOLEPTIK PADA BIJI KOPI ROBUSTA
(*Coffea robusta* L.)**

Oleh:

**Aji Santoso
NIM 181510801010**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Skripsi: Dr. Ir. Slameto, MP.

NIP. 196002231987021001

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Pengaruh Penggunaan Teknik Roasting Fastroast Dan Slowroast Terhadap Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Pada Biji Kopi Robusta (Coffea Robusta L.)**” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 27 Juni 2023

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Skripsi:

Dr. Ir. Slameto, MP.
NIP 196002231987021001

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Dyah Ayu Savitri, S. TP., M. Agr.
NIP 199298312019032025

Dwi Erwin Kusbianto S.P., M.P.
NIP 199202252019031014

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Dr. Ir. Soetriono, M.P.
NIP 196403041989021001

RINGKASAN

Pengaruh Penggunaan Teknik Roasting Fastroast Dan Slowroast Terhadap Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Pada Biji Kopi Robusta (*Coffea Robusta L.*); Aji Santoso, 181510801020; 2023; ... halaman; Jurusan Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Salah satu komoditas yang memiliki nilai ekonomi paling tinggi pada sektor perkebunan di Indonesia adalah tanaman kopi. Pada tahun 2016 terdapat perbedaan signifikan antara luas lahan kopi robusta dan arabika, dengan luas lahan kopi robusta lebih unggul. Perbedaan luas pada lahan kopi robusta dan arabika dikarenakan kopi robusta dinilai memiliki peluang yang cukup potensial dalam memberdayakan perekonomian rakyat dibandingkan dengan kopi arabika yang memiliki pasar khusus. Untuk meningkatkan citarasa ataupun mutu hasil produksi kopi salah satu faktornya adalah pada proses penyangraian. Dekat ini, permintaan hasil produksi kopi semakin meningkat dengan permintaan kualitas serta citarasa biji kopi yang maksimal, sehingga hal ini menjadikan proses pengolahan tanaman kopi harus sangat diperhatikan dan ditingkatkan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknik penyangraian dengan mesin *roasting* dan pengaruhnya pada peningkatan mutu dan citarasa pada biji kopi yang digemari konsumen.

Penelitian kali ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan menggunakan pola dasar Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 2 taraf. Faktor pertama yaitu waktu sangria sebagai petak utama dengan 4 taraf, kemudian faktor kedua yaitu suhu sangrai dengan 2 taraf. Setiap faktor dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali, sehingga pada penelitian ini terdapat 32 satuan percobaan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada proses penyangraian dengan teknik *slowroast* maupun *fastroast*, lama waktu sangrai berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan yakni kadar air, nilai pH, nilai brix, citarasa, aroma dan kafein. Namun suhu sangrai hanya berpengaruh pada parameter kadar air, nilai brix dan kafein saja.

SUMMARY

The Effect of Using Fast and Slow Roast Roasting Techniques on Chemical and Orgnoleptic Characteristics of Robusta Coffee Beans (*Coffea Robusta L.*); Aji Santoso, 181510801010; 2023; ... pages; Department of Agricultural Science, Faculty of Agriculture, University of Jember.

One of the commodities that has the highest economic value in the plantation sector in Indonesia is coffee. In 2016 there was a significant difference between the area of robusta and arabica coffee, with the area of robusta coffee being superior. The wide difference in robusta and arabica coffee plantations is because robusta coffee is considered to have quite a potential opportunity in developing the community's economy compared to arabica coffee which has a special market. To improve the taste or quality of coffee production, one of the factors is the roasting process. Currently, the demand for coffee production is increasing with the demand for maximum quality and taste of coffee beans, so this makes the processing of coffee plants must be very concerned and improved. Therefore this study aims to determine the roasting technique with a roasting machine and its effect on improving the quality and taste of coffee beans that are popular with consumers.

This study used a Split Plot Design (SPD) using the basic pattern of Completely Randomized Design consisting of 2 levels. The first factor is the time of roasting as the main plot with 4 levels, then the second factor is the roasting temperature with 2 levels. Each factor was repeated 4 times, so that in this study there were 32 experimental units.

The results of this study indicate that in the roasting process using slowroast and fastroast techniques, roasting time affects all observation parameters, namely moisture content, pH value, brix value, flavor, aroma and caffeine. However, the roasting temperature only affects the parameters of moisture content, brix value and caffeine only.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas segala rahmat yang diberikan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penggunaan Teknik Roasting Fastroast Dan Slowroast Terhadap Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Pada Biji Kopi Robusta (Coffea Robusta L.)”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.

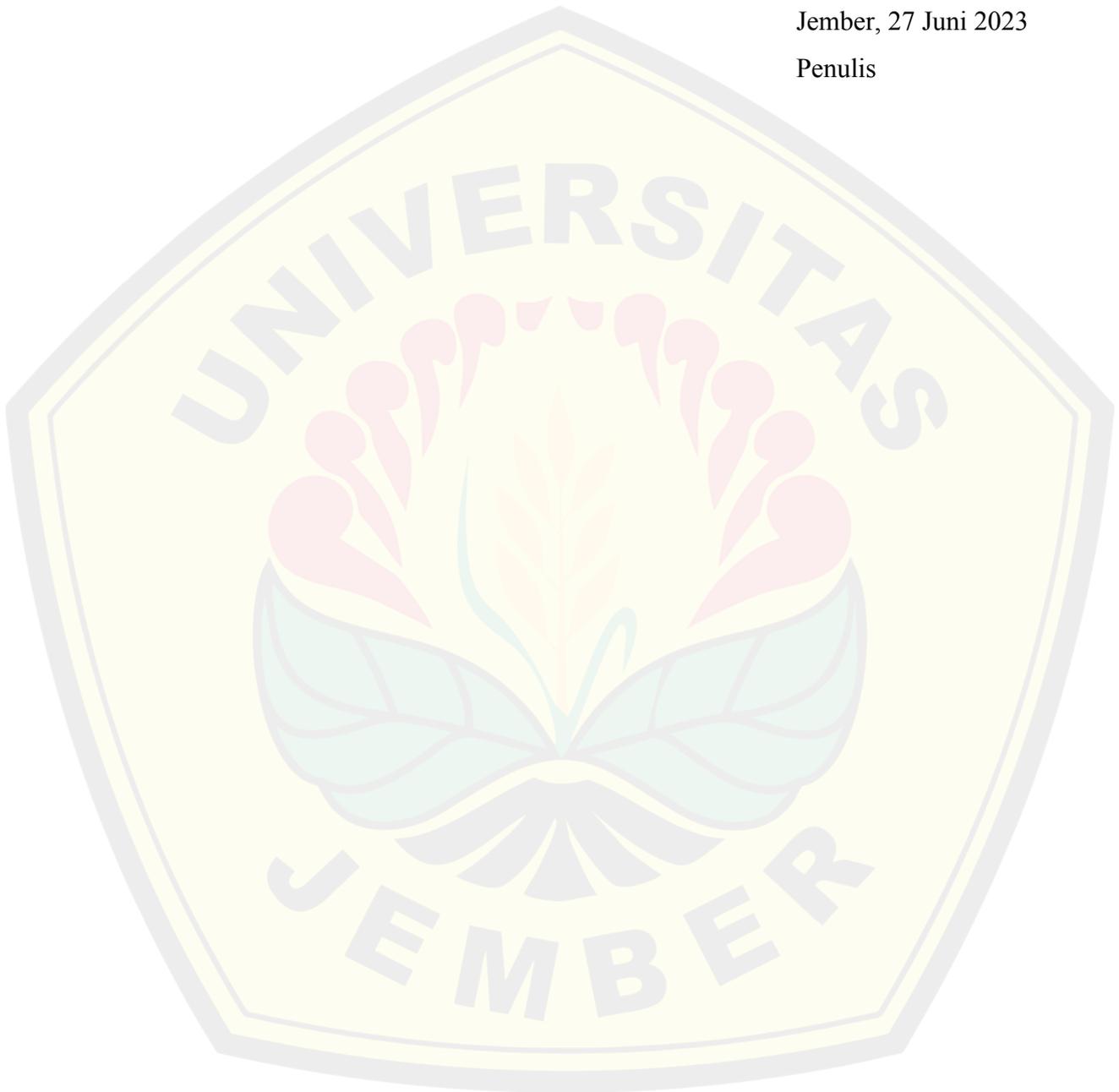
Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai pihak yang senantiasa memberikan bantuan. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Orang tua tercinta Bapak Buasan dan Ibu Mujiati, Adik Bayu Dwi Syahputra yang telah memberikan doa dan dukungan secara fisik dan psikis.
2. Prof. Dr. Ir. Soetrisno, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Jember.
3. Ir. Setiyono, M.P. selaku Koordinator Program Studi Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember
4. Bapak Dr. Ir. Slameto, MP. selaku Dosen Pembimbing Skripsi atas waktu, bimbingan, saran, dan arahan yang diberikan selama penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Dyah Ayu Savitri, S. TP., M. Agr. selaku dosen penguji utama tugas akhir yang telah memberikan kritik dan saran pada penelitian saya.
6. Bapak Dwi Erwin Kusbianto S.P., M.P selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama proses perkuliahan sekaligus sebagai penguji anggota pada tugas akhir yang telah memberi saran maupun kritik pada proses penyelesaian tugas akhir
7. Segenap tenaga pengajar, staff dan karyawan Fakultas Pertanian Universitas Jember, khususnya pada Program Studi Ilmu Pertanian-Perkebunan yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta pelayanan selama perkuliahan.
8. Kawan-kawan Gmni Jember dan Bondowoso yang telah menemani saya berproses selama perkuliahan.

9. Seluruh pengurus Himapta 2018,2019,2020 yang telah mendukung dan membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.
10. Teman-teman Ilmu Pertanian-Perkebunan 2017,2018,2019 yang telah membantu dalam proses perkuliahan saya.

Jember, 27 Juni 2023

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	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
2.1.1. Kopi Robusta Varietas BP 42	5
2.2. Penanganan Pasca Panen Kopi.....	5
2.3. Penyangraian Kopi	7
2.4. Karakteristik Kimia Kopi	12
2.4.1. Kadar Air.....	12
2.4.2. Kadar Kafein.....	13
2.4.3. Tingkat keasaman.....	13
2.4.4. Kandungan Brix	14
2.5. Organoleptik Kopi	14
2.6. Hipotesis	15
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	16
3.1. Tempat dan Waktu.....	16

3.2. Bahan dan Alat	16
3.3. Rancangan Percobaan.....	16
3.4. Prosedur Pelaksanaan	17
3.5. Parameter Penelitian	19
3.6. Analisis Data	20
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1. Hasil.....	21
4.1.1. Kadar Air.....	21
4.1.2. Nilai pH.....	23
4.1.3. Nilai Brix.....	23
4.1.4. Aroma.....	25
4.1.5. Citarasa.....	26
4.1.6. Kafein.....	27
4.2. Pembahasan	29
4.2.1. Kadar Air.....	29
4.2.2. Nilai pH.....	30
4.2.3. Nilai brix	31
4.2.4. Aroma.....	32
4.2.5. Citarasa.....	33
4.2.6. Kafein.....	34
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1. Kesimpulan.....	35
5.2. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	41
1. Hasil Analisis Data.....	41
2. Uji Hedonik Citarasa dan Aroma Biji Kopi Robusta	46
3. Dokumentasi.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Rangkuman Hasil Sidik Ragam (F-Hitung) pada Semua Variabel Pengamatan.....	21
Tabel 4.1.1 Hasil analisis ragam pada variabel pengamatan kadar air biji kopi robusta.	21
Tabel 4.1.2 Hasil Analisis Ragam pada Variabel Pengamatan nilai pH biji kopi robusta.	23
Tabel 4.1.3 Hasil Analisis Ragam pada Variabel Pengamatan Niai Brix biji kopi robusta.	24
Tabel 4.1.4 Hasil Analisis Ragam Variabel Pengamatan Aroma pada Biji Kopi Robusta.	25
Tabel 4.1.5 Hasil Analisis Ragam Variabel Pengamatan Citarasa pada Biji Kopi Robusta.	26
Tabel 4.1.6 Hasil Analisis Ragam Variabel Pengamatan Kafein pada Biji Kopi Robusta.	28

DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil Analisis Data	41
2. Uji Hedonik Citarasa dan Aroma Biji Kopi Robusta.....	46
3. Dokumentasi	53



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sektor pertanian di Indonesia memiliki peranan yang penting dalam meningkatkan sektor perekonomian di Indonesia. Berdasarkan data pada tahun 2016, subsektor perkebunan memberikan peranan terpenting dibandingkan subsektor lainnya. Pada sektor pertanian, subsektor perkebunan menempati urutan pertama sebesar 3,46 % (Martauli, 2018). Kontribusi sektor pertanian dalam meningkatkan pendapatan para petani ditandai dengan menurunnya angka kemiskinan pada tahun 2016 sebesar 66%. Pada subsektor perkebunan, salah satu komoditas yang memiliki nilai ekonomi paling tinggi adalah tanaman kopi. Indonesia menempati urutan keempat negara dengan penghasil kopi terbanyak di dunia setelah negara Brazil, Vietnam, serta Kolumbia (Mukhlisah dkk., 2020). Menurut (Martauli, 2018) bahwa negara Brazil menjadi negara nomor satu produsen kopi di dunia dikarenakan luas lahan untuk tanaman kopi sangat luas serta memiliki kualitas yang baik dalam memenuhi kebutuhan kopi di pasar dunia.

Indonesia pada tahun 2016 diperkirakan memiliki luas lahan 1.233.294 ha yang diupayakan sebagai perkebunan kopi dengan dominasi kopi jenis arabika dan robusta untuk meningkatkan produksi kopi Indonesia (Rofi, 2018). Tanaman kopi dengan jenis robusta maupun arabika menjadi komoditas sektor perkebunan dikarenakan pada tahun 2016 luas lahan kopi robusta seluas 912.135 ha dan kopi arabika seluas 321.158 ha (Rofi, 2018). Perbedaan luas pada lahan kopi robusta dan arabika dikarenakan kopi robusta dinilai memiliki peluang yang cukup potensial dalam memberdayakan perekonomian rakyat dibandingkan dengan kopi arabika yang memiliki pasar khusus sehingga dalam pemasarannya dinilai kurang walaupun kopi arabika memiliki citarasa yang khas seperti buah-buahan dibanding kopi robusta yang cenderung ke kacang-kacangan dan ke tanah-tanahan (Sulistyaningtyas, 2017).

Menurut (Purnamayanti dkk., 2017) dalam (Fikri dkk., 2021) untuk meningkatkan citarasa ataupun mutu hasil produksi tanaman kopi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu 30% dari proses penyangraian, 60% dari proses budidaya

tanaman kopi, kemudian 10% dari barista pada saat melakukan penyajian.

Seiring berkembangnya zaman, permintaan hasil produksi kopi semakin meningkat dengan permintaan kualitas serta citarasa kopi yang maksimal dari dalam negeri maupun luar negeri menjadikan proses pengolahan tanaman kopi harus sangat diperhatikan dan ditingkatkan untuk mencapai target yang diharapkan. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas biji kopi adalah memaksimalkan proses penyangraian pada tanaman kopi. Proses penyangraian merupakan proses untuk membentuk rasa serta aroma yang terdapat pada biji kopi sesuai dengan target yang di inginkan. Pentingnya proses penyangraian dilakukan dengan teknik yang tepat yang disesuaikan dengan karakter biji kopi yang di sangrai adalah untuk mendapatkan mutu biji kopi yang berkualitas serta memiliki kadar air dan tingkat keasaman sesuai dengan SNI 01-3542-2004 (Badan Standardisasi Nasional, 2004). Pada proses penyangraian biji kopi apabila biji kopi memiliki keseragaman yang sama dalam ukuran, tekstur, kadar air, serta stuktur kimia, maka proses penyangraian akan relatif lebih mudah untuk (Mukhlisah dkk., 2020). Pada saat proses penyangraian dengan menggunakan mesin *roasting* terdapat beberapa teknik penyangraian yaitu teknik *fastroast* dan *slowroast*.

Pada teknik *fastroast* merupakan teknik dalam menyangrai biji kopi dengan menggunakan suhu yang tinggi dan waktu yang singkat. Sedangkan teknik *slowroast* menggunakan suhu yang rendah dan waktu yang cukup panjang. Pentingnya pengaruh suhu maupun waktu sangat berpengaruh terhadap hasil citarasa maupun kadar kafein yang terkandung dalam kopi yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Purnamayanti dkk., 2017) bahwa pengaruh suhu dan lama waktu penyangraian menyebabkan kopi arabika memiliki keasaman serta citarasa yang kuat dari hasil *roasting*. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan (Edvan dkk., 2016) bahwa pengaruh suhu dan lama waktu dapat berpengaruh terhadap kandungan kadar air pada biji kopi robusta. Proses Penyangraian tanpa menentukan penggunaan suhu dan lama waktu pada proses sangrai dapat mengakibatkan hasil kopi yang kurang maksimal dan menjadikan menurunnya permintaan terhadap hasil produksi biji kopi.

Maka dari itu, untuk meningkatkan permintaan produksi biji kopi dapat melalui

peningkatan kualitas dan mutu biji kopi. Salah satu caranya adalah dengan proses penyangraian, dalam penelitian kali ini proses penyangraian dilakukan untuk mendapatkan hasil produk sangrai yang terbaik dan melihat pengaruh dari penggunaan teknik *fastroasting* serta *slowroasting* untuk peningkatan mutu dan citarasa kopi yang digemari oleh konsumen.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana interaksi antara suhu dan waktu terhadap karakteristik kimia dan citarasa pada proses penyangraian kopi robusta ?
2. Bagaimana pengaruh suhu terhadap karakteristik kimia dan citarasa pada proses penyangraian biji kopi robusta ?
3. Bagaimana pengaruh waktu terhadap karakteristik kimia dan citarasa pada proses penyangraian biji kopi robusta ?

1.3. Tujuan

1. Untuk mengetahui interaksi antara waktu dan suhu terhadap karakteristik kimia dan organoleptik pada roasting biji kopi robusta.
2. Untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap karakteristik kimia dan organoleptik pada roasting biji kopi robusta.
3. Untuk mengetahui pengaruh waktu terhadap karakteristik kimia dan organoleptik pada roasting biji kopi robusta.

1.4. Manfaat

1. Bagi petani dapat dijadikan secara meluas terkait penggunaan teknik *fastroast* & *slowroast* pada saat melakukan proses penyangraian.
2. Bagi Pemerintah ataupun instansi tertentu dapat dijadikan informasi serta referensi mengenai teknik *fastroast* dan *slowroast* pada saat penyangraian.
3. Bagi Universitas Jember dapat digunakan untuk referensi pelaksanaan penelitian di masa depan mengenai teknik *fastroast* dan *slowroast*.

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

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

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta Super
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Asteridae
Ordo	: Rubiales
Famili	: Rubiaceae
Genus	: Coffea
Spesies	: Coffea robusta

Kopi merupakan minuman yang berasal dari produksi dari biji kopi yang telah di proses melalui berbagai proses meliputi pemetikan biji kopi hingga menyeduhan berbentuk bubuk kopi. Tanaman kopi robusta di Indonesia merupakan jenis tanaman kopi yang paling banyak ditanam oleh petani kopi di Indonesia. Berdasarkan data data Kementrian Perindustrian pada 2012 bahwa hasil produksi tanaman kopi robusta mencapai 601.000 ton sedangkan hasil produksi tanaman kopi arabika mencapai 147.000 ton. Tanaman kopi robusta, umumnya dapat ditemui di daerah yang memiliki ketinggian 40 – 900 mdpl, memiliki suhu yang optimal di 15°C. Serta curah hujan yang terdapat pada daerah tersebut berkisar 2000 – 3000 mm/tahun (Setiawan dkk., 2015). Tanaman kopi robusta memiliki ciri – ciri rasa yang lebih pahit dibandingkan dengan kopi arabika, memiliki tekstur yang lebih kasar, memiliki aroma menyerupai khas manis (Sulistyaningtyas, 2017). Namun, karakter rasa maupun kandungan kafein yang terdapat pada kopi robusta juga dapat dibedakan karena perbedaan letak geografis dan suhu tempat ditanamnya kopi robusta (Wigati dkk., 2018). Kopi robusta memiliki rasa yang cenderung pahit, memiliki kadar kafein yang lebih tinggi dibandingkan kadar kafein pada tanaman

kopi arabika, serta memiliki rasa yang sedikit (Purwanto dkk., 2015). Tanaman kopi robusta lebih tahan terhadap serangan hama *Hemelia Vastrix* (HV) yang keberadaan hama tersebut berada dibawah ketinggian 1000 mdpl sehingga salah satu alasan tanaman kopi arabika memerlukan dataran yang tinggi untuk menghindar serangan hama *Hemelia Vastrix* (Sulistyaningtyas, 2017).

Upaya untuk meningkatkan mutu kualitas biji kopi robusta meliputi pemilihan varietas yang berkualitas, pembudidayaan yang tepat, serta pengolahan pasca panen yang tepat. Salah satu proses yang dapat meningkatkan kualitas mutu biji kopi adalah proses pasca panen yang saat ini masih sangat kurang dalam memenuhi kualitas biji kopi yan diinginkan (Fikri dkk., 2021).

2.1.1. Kopi Robusta Varietas BP 42

Kopi Robusta Varietas BP (*Besoekisch Proefstation*) merupakan varietas bijikopi robusta yang dibudidayakan paling banyak di Indonesia meliputi BP 42, BP 534, BP 436, BP 936, BP 939, BP 288, BP 234, BP 935, BP 397, serta BP 935. Pada tanaman kopi Robusta dengan varietas BP 42 memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap perubahan iklim serta ketinggian pada saat dilakukan penanaman. Varietas BP 42 pada umumnya dapat ditanam pada daerah dengan ketinggian 40 – 900 M dpl serta tahan terhadap penyakit karat daun namun rentan terhadap parasit (*Klon-klon unggul kopi robusta dan beberapa pilihan komposisi klon berdasarkan kondisi lingkungan*, 2008). Kopi Robusta dengan Varietas BP 42 memiliki sifat agronomi seperti perawakan yang sedang, bentuk daun membulat besardan berwarna hijau pupus, dempolan pada buah besar dan berwarna merah pucat, biji berukuran medium-besar, dapat berproduksi antara 800 – 1.700 kg/ha setiap tahunnya (*Klon-klon unggul kopi robusta dan beberapa pilihan komposisi klon berdasarkan kondisi lingkungan*, 2008).

2.2. Penanganan Pasca Panen Kopi

Meningkatkan kualitas biji kopi dapat dilakukan dengan memperhatikan pengolahan pasca panen yang tepat sesuai dengan biji kopi yang digunakan. Penanganan pasca panen kopi yang sesuai standar akan memberikan kualitas yang

meliputi kondisi biji kopi terbebas dari keberadaan serangga, aroma biji kopi yang tidak busuk, tidak berbau kapang, serta memiliki kadar air 12,5 % dan maksimal kotoran 0.5 %. Salah satunya adalah pengolahan yang dilakukan adalah fase penjemuran. Fase penjemuran sangat penting dalam menentukan mutu kualitas biji kopi. Penjemuran yang menggunakan waktu terlalu lama beresiko tumbuhnya mikroorganisme serta jamur yang dapat mempengaruhi kualitas biji kopi. Pada proses pengeringan yang dilakukan pada biji kopi kadar air yang terkandung dalam biji kopi, kadar air yang terkandung menjadi 12,5 % (Alhabsy dkk., 2021) Pada proses pengeringan biji kopi, terdapat beberapa cara yaitu :

1. Pengeringan Tradisional

Fase pengeringan dengan menggunakan penjemuran tradisional dilakukan dengan menjemur biji kopi pada kondisi basah dibawah sinar matahari langsung. Pengeringan menggunakan sinar matahari tidak memakan biaya yang terlalu tinggi, namun dalam pelaksanaannya terdapat beberapa kelemahan seperti penggunaan waktu penjemuran yang lama mulai dari 4 hingga 7 hari ketika musim kemarau dan 1 hingga 2 minggu saat musim hujan. Sehingga pada waktu pengeringan dilakukan dengan menggunakan sinar matahari, biji kopi robusta akan semakin mudah munculnya mikroorganisme yang menyebabkan turunnya mutu kualitas biji (Wijayanti & Hariani, 2019).

2. Pengeringan Secara Mekanis

Pengeringan secara mekanis dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan tradisional yang terkendala cuaca. Pada proses pengeringan secara mekanis dilakukan dengan memasukkan biji kopi kedalam mesin menggunakan suhu 40°C selama 17 jam dengan perubahan kadar air yang lebih cepat mulai dari 50-55% hingga ke 8-12%. Perpindahan suhu serta kecepatan yang terdapat pada mesin pengering menjadikan perubahan penurunan laju kadar air dikarenakan udara panas yang diberikan terhadap biji kopi secara terus menerus menyebabkan proses penguapan air yang terjadi pada biji semakin cepat tanpa terpengaruh terhadap suhu yang disekitarnya (Santoso & Egra, 2018).

3. Pengeringan Secara Kombinasi

Pengeringan secara kombinasi dilakukan dengan mengeringkan biji kopi

dibawah sinar matahari dan menggunakan mesing pengering. Pada penjemuran yang dilakukan dengan kombinasi mempunyai efisiensi lebih tinggi dibandingkan pengeringan dengan metode yang lain dikarenakan terjadinya kerusakan pada biji sangat kecil serta memiliki keuntungan dengan terminimalisir biaya penggunaan energi pada mesin dan mengurangi resiko terjadinya overdry ataupun serangan hama lainnya (Santoso & Egra, 2018).

2.3. Penyangraian Kopi

Proses penyangraian merupakan proses untuk membentuk rasa serta aroma yang terdapat pada biji kopi untuk meningkatkan mutu dan kualitas biji kopi menggunakan suhu maupun waktu yang tepat. Kualitas biji kopi pada saat akan di sangrai harus diperhatikan mulai dari keseragaman bentuk, tekstur, *specific gravity*, kadar air, serta kandungan yang lain akan mempermudah dilakukannya proses penyangraian (Edvan dkk., 2016). Penentuan jenis teknik sangrai juga berpengaruh dalam menentukan kualitas biji kopi, teknik yang umum digunakan oleh para *roastery* adalah teknik *fastroast* dan *slowroast*.

Teknik *fastroast* dilakukan dengan memaksimalkan penggunaan suhu yang tinggi dan waktu yang cepat dengan tujuan untuk mendapatkan aroma yang kuat dan citarasa yang cenderung asam. Dikarenakan penggunaan suhu api yang tinggi sehingga pengaturan terkait aliran udara sangat diperhatikan karena teknik *fastroast* memiliki resiko biji kopi akan matang pada bagian luar sedangkan pada bagian dalam masih terasa mentah. Sedangkan pada teknik *slowroast* suhu yang digunakan relatif rendah sehingga waktu yang digunakan untuk mencapai suhu yang diinginkan akan lambat. Pada teknik *slowroast* pengaturan mengenai transmisi gas maupun aliran panas harus tepat sehingga biji kopi akan terhindar dari rasa gosong karena terbakar ataupun aroma biji kopi tidak sampai hilang.

Namun, tidak semua jenis kopi pada saat dilakukan penyangraian menggunakan metode yang sama dikarenakan setiap jenis kopi yang akan di sangrai memiliki karakter berbeda yang menjadikan proses penyangraian merupakan seni dalam menentukan citarasa kopi yang diinginkan (Mukhlisah dkk., 2020). Pada penyangraian terdapat tiga jenis profil yang sering digunakan yaitu, *lightroast*

dengan menggunakan suhu 180°C - 205°C, *mediumroast* menggunakan suhu 210°C- 230°C, *darkroast* menggunakan suhu 240°C (Sasongko & Rivai, 2018).

Setiap jenis profil sangrai kopi yang dihasilkan memiliki citarasa maupun aroma yang berbeda tergantung jenis kopi yang di sangrai serta teknik yang digunakan. Pada saat menyangrai, terdapat beberapa tahapan yang dilakukan untuk memaksimalkan hasil sangrai yang berkualitas tanpa beresiko terjadinya biji kopi *overroast*. Menurut (Masdakaty, 2015) terdapat tahapan yang dilakukan dalam melakukan penyangraian, sebagai berikut:

1. *Drying* (Pengeringan)

Pada fase pengeringan saat penyangraian, biji kopi masih memiliki kadar air 7%-11%. Pada proses pengeringan tidak terjadi perubahan kimia pada biji kopi sehingga tidak ada perubahan warna yang terjadi. Pada fase ini biji kopi melakukan penyerapan terhadap panas yang terdapat dalam drum mesing sangrai untuk mengeluarkan kandungan air.

2. *Yellowing* (Penguningan)

Pada fase penguningan biji kopi mengalami proses pencoklatan dikarenakan kandungan air pada biji kopi telah terkuras saat fase pengeringan. Proses *yellowing* ini terjadi di antara menit ke 4-6 dan terjadi pada suhu 170°C dan 180°C. Aroma biji kopi yang masih menyerupai beras mati serta kulit biji kopi yang tipis akan mengalami pengelupasan saat memasuki proses *yellowing*. Setelah berjalannya proses *yellowing* akan beraroma menyerupai bau roti yang dipanggang atau aroma gula dengan warna yang mulai kecoklatan.

3. *Firstcrack* (Pecahan Pertama)

Setelah melewati fase *drying & yellowing*, biji kopi akan memasuki fase *firstcrack* yang merupakan proses retakan pada biji kopi saat pertama kali masuk mesin sangrai dikarenakan pencampuran gas karbondioksida dengan air yang sama-sama menguap dan memberikan tekanan terhadap biji kopi. Pada fase ini, karakter kopi mulai muncul melalui pelepasan senyawa aromatik yang dikeluarkan saat fase ini. Berakhirnya fase *firstcrack* ditandai dengan berakhirnya bunyi retakan yang semakin lambat dan tidak sebanyak sebelumnya.

4. *Development*

Setelah melewati fase *firstcrack*, biji kopi akan memasuki *development* yang merupakan fase dalam menentukan rasa serta jenis profil biji kopi yang diinginkan berdasarkan jenis biji kopi serta kebutuhan jenis olahan produk kopi seperti *lightroast*, *mediumroast*, *darkroast*. Pada fase *development* terjadi pada 20%-25% waktu total melakukan *roasting*. Jenis profil yang diciptakan oleh *roastery* memiliki karakter serta ciri-ciri tersendiri tergantung hasil akhir yang dicapai.

5. *Secondcrack*

Setelah memasuki fase *secondcrack* ditandai dengan bunyi letupan yang hampir sama dengan letupan pada fase *firstcrack* dengan bunyi tidak terlalu keras. Pada proses *secondcrack* terdapat aroma maupun citarasa yang bermunculan. Serta munculnya minyak kopi pada permukaan biji kopi. Profil kopi *darkroast* kebanyakan ketika di sangrai sampai pada fase *secondcrack* untuk menghilangkan rasa asam yang terdapat pada biji kopi untuk seduhan kopi yang diinginkan.

Pada proses menyangrai perlu untuk mengetahui mengenai jenis *greenbean*, suhu, waktu, maupun teknik yang digunakan untuk memudahkan menyusun *roastingplan* saat akan menyangrai. Apabila pada saat melakukan *roasting* tanpa memperhatikan asal biji kopi yang akan disangrai ataupun jenis mesin *roasting* yang digunakan akan menyebabkan cacat atau *defect* pada biji kopi. Biji kopi mengalami kecacatan pada fisik maupun karakter citarasanya akan menurunkan nilai biji kopi sesuai dengan nilai pada SNI 01-02907- 2008 (Badan Standardisasi Nasional, 2008). Proses menyangrai dapat dibedakan berdasarkan jenis profil yang digunakan seperti *lightroast*, *mediumroast*, *darkroast*. Setiap jenis profil memiliki teknik perlakuan suhu dan waktu, citarasa yang berbeda, serta kualitas mutu yang berbeda. Berikut ini merupakan deskripsi mengenai jenis profil pada menyangrai. Sebagai berikut (*Roasting: Proses menentukan karakter kopi*, 2017) :

1. *Lightroast*

Saat menyangrai menggunakan tingkatan *lightroast* akan menghasilkan biji kopi dengan tingkatan warna coklat yang terang dikarenakan proses penyerapan panas oleh biji yang kurang pada saat di sangrai. Kemudian biji kopi memiliki citarasa yang cenderung asam dan aroma yang tercium kurang maksimal.

Penggunaan teknik *lightroast* pada umumnya dilakukan pada suhu 180°C - 205°C dengan waktu yang tidak begitu panjang. Pada fase *firstcrack* yang terjadi pada suhu 205°C kegiatan menyangrai segera dihentikan dikarenakan jika terlalu lama dibiarkan maka warna biji kopi atau jenis profil akan memasuki *mediumroast*. Kopi yang disangrai menggunakan jenis ini memiliki kadar kafein yang tinggi dan memiliki karakter *naughty*, *earthy*, serta *buttery*.

2. *Mediumroast*

Jenis sangrai pada biji kopi yang menggunakan *mediumroast* menghasilkan biji kopi dengan warna coklat sedikit gelap berminyak yang memiliki aroma terpanggang sangat tajam dikarenakan biji kopi banyak mengeluarkan uap panas. Penyangraian dengan jenis *mediumsoast* dilakukan pada suhu 210°C - 220°C serta menggunakan waktu yang tidak cepat dan tidak lama. Jenis profil *mediumroast* banyak digunakan para *roastery* dibandingkan *lightroast* & *darkroast* dikarenakan hasil akhir yang didapatkan adalah kopi dengan citarasa yang *balance*, kompleksitas yang kaya, serta kaffein yang rendah.

3. *Darkroast*

Profil kopi menggunakan jenis ini akan menghasilkan biji kopi yang bewarna gelap serta memiliki minyak yang banyak pada setiap biji kopinya. Citarasa yang dihasilkan oleh biji kopi dengan jenis roasting ini cenderung pahit serta tidak dapat mengeluarkan rasa dari biji kopi tersebut. Pada profil sangrai jenis ini biasanya setelah *firstcrack* akan dilanjutkan *secondcrack* yang merupakan tanda bahwa proses penyangraian telah selesai. Biasanya pada jenis *darkroast* menggunakan suhu diatas 240°C dan ditujukan untuk pecinta kopi dengan rasa *body* yang tebal.

Pada penentuan jenis hasil penyagraian pada biji kopi menghasilkan berbagai macam rasa pada setiap karakter kopi. Dalam penentuan citarasa kopi maupun karakter terdapat berbagai jenis rasa. Pada proses menyangrai biji kopi mengalami perubahan warna yang setiap warna pada saat menyangrai memiliki rasa yang berbeda. Berikut ini merupakan perubahan warna yang terjadi menurut derajat perubahan warna saat menyangrai (*Roasting: Proses menentukan karakter kopi*, 2017), yaitu :

1. *Straw*

Warna *straw ini* merupakan fase perbuahan warna biji kopi pada saat pertama kali masuk yang semulanya *greenbean* berwarna hijau menjadi coklat dikarenakan proses pembakaran.

2. *Cinammon Roast*

Warna pada fase ditandai dengan warna biji kopi yang mulai berwarna coklat terang yang menuju fase *firstcrack* dan pada fase ini biji kopi akan menghasilkan biji kopi dengan rasa yang asam dan tajam. Kemudian pada fase ini para *roastery* harus teliti dalam mengecek kualitas biji kopi untuk meminimalisir kecacatan pada biji kopi *quakers*.

3. *New England Roast*

Warna pada fase ditandai dengan warna biji kopi yang mulai berwarna coklat terang yang menuju fase *firstcrack* dan pada fase ini biji kopi akan menghasilkan biji kopi dengan rasa yang asam dan tajam. Kemudian pada fase ini para *roastery* harus teliti dalam mengecek kualitas biji kopi untuk meminimalisir kecacatan pada biji kopi *quakers*.

4. *American Roast*

Biji kopi pada fase ini akan menghasilkan biji kopi dengan citarasa yang lebih seimbang antara rasa pahit dan asam. Warna pada biji kopi akan menunjukkan lebih coklat dibandingkan fase *new england roast*. Untuk membedakan fase *american roast* dan *new england roast* sangat sulit dikarenakan jangka waktu pada fase ini sangat singkat.

5. *City Roast*

Biji kopi pada fase ini akan menghasilkan biji dengan warna coklat yang lebih tua dibandingkan fase sebelumnya serta nilai citarasa pada kopi fase ini lebih *balance* serta lembut.

6. *Full City Roast*

Pada fase ini biji kopi akan berwarna coklat lebih gelap serta biji kopi akan muncul minyak pada permukaan. Rasa yang dihasilkan pada fase ini adalah rasa pahit, asam, serta manis yang kompleks. Fase pada level ini biasanya terjadi pada saat proses menyangrai telah memasuki *secondcrack*.

7. *Vienna Roast*

Pada fase ini terjadi pada tahap pertengahan waktu setelah mengalami *secondcrack* akan berwarna coklat sangat tua serta memiliki minyak yang banyak pada permukaannya. Pada level ini, biji kopi akan kehilangan rasa asamnya karena terlalu lama pada masa *development*.

8. *French Roast*

Pada fase ini biji kopi akan mengalami perubahan warna yang sangat hitam dan minyak pada biji kopi akan terlihat sangat jelas. Rasa pada level ini akan sangat tajam rasa pahitnya.

9. *Full French Roast*

Pada fase ini biji kopi akan berada pada kondisi rasa akan dominan pada rasa pahit dengan aroma *smokey*. Pada level ini semua rasa hilang dikarenakan kandungan pada biji kopi telah melalui proses pemabkaran yang lama dan warna pada biji kopi tidak jauh berbeda dengan tahap *french roast*.

10. *Spanish Roast*

Biji kopi pada level ini akan berwarna sangat hitam pekat dan minyak sangat terlihat jelas dibandingkan level sebelumnya.

2.4. Karakteristik Kimia Kopi

2.4.1. Kadar Air

Kadar air termasuk salah satu sifat fisik dari suatu bahan yang menunjukkan komposisi yang terdapat dalam bahan tersebut. Kadar air merupakan presentasi kandungan air yang terdapat dalam suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasar pada berat basah ataupun berat kering (Saleh dkk., 2020). Pengaruh tingginya suhu dan lamanya waktu dalam proses penyangraian sangat berdampak terhadap jumlah kadar air yang hilang terutama pada saat awal proses penyangraian kemudian sedikit melambat pada akhir proses penyangraian. Berdasarkan SNI 01-3542-2004 mengenai kadar air menjelaskan bahwa kadar air pada bubuk kopi memiliki nilai maksimal 7 %. Apabila kandungan Kadar air tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan sangat mempengaruhi ketahanan lama dan kualitas biji kopi ataupun bubuk yang akan di simpan. Pada penggunaan suhu 190°C dengan waktu

10 menit menghasilkan kopi dengan kadar air paling tinggi sehingga menghasilkan citarasa pada kopi yang lebih baik. Penyebab citarasa pada biji kopi setelah di sangrai dirasa kurang dikarenakan kadar air mengalami pengangkutan yang berlebihan pada proses oksidasi (Edvan dkk., 2016).

2.4.2. Kadar Kafein

Kafein merupakan salah satu kandungan yang terdapat dalam biji kopi yang memiliki peranan penting dalam citarasa biji kopi. kafein berperan penting dalam tubuh manusia secara farmakologis adalah menstimulus saraf, memberikan efek relaksasi terhadap otot serta aktifitas jantung. Namun penggunaan kafein secara berlebihan akan mengakibatkan dampak buruk bagi kesehatan yaitu insomnia, gugup, dan mual secara berlebihan (Annisa Rizky dkk., 2015). Batas konsumsi rata-rata setiap orang dalam mengkonsumsi adalah 150 gr/ hari serta 50 gr/sajian (Badan Standardisasi Nasional, 2006). Pada penggunaan suhu 190°C dengan waktu 10 menit menghasilkan biji kopi dengan kandungan kafein yang mendekati rata-rata 1,13 % (Edvan dkk., 2016).

2.4.3. Tingkat keasaman

Pada setiap tanaman buah memiliki tingkat keasaman (pH) yang berbeda setiap kondisi bergantung pada umur serta jenisnya. Buah dengan kondisi umur yang matang akan menunjukkan derajat keasaman yang tinggi. Namun, kondisi buah yang matang diatas umur normalnya mengakibatkan buah tersebut mengalami penurunan pada derajat keasamaannya beserta kondisi fisik buah tersebut. Pada tanaman kopi tingkat keasaman setiap bijinya berbeda walaupun berasal dari jenis yang sama. Perbedaan itu didasarkan pada proses budidaya yang berbeda meliputi proses penanaman, pengolahan lahan, serta pengolahan pada saat pasca panen.

Pada saat proses pasca panen terutama pada saat fase *roasting* atau penyangraian merupakan fase yang memberikan dampak besar terhadap tingkat keasaman biji kopi. Perbedaan suhu dan waktu setiap roastingnya dapat memberikan perbedaan yang tinggi terhadap derajat keasaman biji kopi. Pada saat proses menyangrai terdapat beberapa zat asam yang menguap yang menurunkan

tingkat keasaman biji kopi meliputi asam format, adehid, asam asetat, serta ester (Novita dkk., 2010). Menurut (Saripah dkk., 2021) bahwa tingkat keasaman biji kopi yang dapat dinikmati oleh orang harus memiliki pH yang diatas 4, sedangkan pada biji kopi robusta maupun arabika memiliki tingkat keasaman diatas 4,34.

2.4.4. Kandungan Brix

Brix merupakan derajat satuan untuk menggambarkan jumlah atau kadar kandungan gula (zat padat) yang terlarut dalam larutan air. Zat padat termasuk gula (sukrosa, glukosa dan fruktosa), pektin, asam organik, dan asam amino, seluruhnya berkontribusi pada nilai Brix. Brix disimbolkan dengan °Bx atau °Brix (Warasi, 2021). Satu derajat Brix sama dengan satu gram sukrosa dalam 100 g larutan (Wilson, 2021). Pada biji kopi kandungan brix merupakan unsur lain yang memberikan cita rasa yang menarik pada setiap biji kopinya. Presentasi brix ataupun presentase zat padat kering yang terlarut terhadap suatu larutan memiliki hubungan yang kuat dengan karakter citarasa. Menurut (Nurhayati, 2017) bahwa kandungan brix pada biji kopi robusta tidak sebanyak kopi arabika dikarenakan pada kandungan zat gula serta minyak astiri pada kopi robusta tidak terlalu banyak sehingga pada saat terekstrak oleh air panas tidak terlalu tinggi padatan yang terlarut. Pengukuran brix dapat dilakukan menggunakan alat refractofometer atau hidrometer (Adzkiya & Hidayat, 2022).

2.5. Organoleptik Kopi

Sifat organoleptik pada biji kopi meliputi aroma, warna, rasa yang sangat berpengaruh terhadap kualitas biji kopi. Penentuan organoleptik sangat dipengaruhi setiap proses pengolahan biji kopi, salah satunya penyangraian. Semakin baik proses penyangraian berdasarkan jenis kopi yang digunakan akan dapat memaksimalkan hasil penyangraian seperti aroma yang keluar, citarasa yang diinginkan dan warna yang menarik. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Agustina dkk., 2019) bahwa aroma yang paling banyak disukai oleh panelis tersebut berada pada penyangraian dengan suhu 190°C dan lama waktu 10 menit dikarenakan aroma pada biji kopi sangat khas. Pada penggunaan suhu dan waktu

yang sama menghasilkan warna yang sangat disukai oleh panelis yaitu berwarna coklat sedikit kemerahan. Cita rasa yang dihasilkan pada suhu tersebut dapat menghasilkan cita rasa yang lengkap meliputi manis, asam, pahit, serta asin yang menjadi unsur terpenting dalam penentuan kualitas karakter kopi.

Namun, penggunaan suhu dan waktu pada proses sangrai ditentukan kembali terhadap hasil yang diinginkan. Sehingga proses penyangraian dilakukan dengan berbagai cara untuk menghasilkan citarasa yang diinginkan.

2.6. Hipotesis

1. Terdapat pengaruh interaksi antara suhu dan waktu roasting terhadap karakteristik kimia dan organoleptik biji kopi robusta.
2. Terdapat pengaruh suhu roasting terhadap karakteristik kimia dan organoleptik biji kopi robusta.
3. Terdapat pengaruh waktu roasting terhadap karakteristik kimia dan organoleptik biji kopi robusta.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Percobaan mengenai “Pengaruh Penggunaan Teknik Roasting Fastroast dan Slowroast Kopi Robusta Terhadap Kadar Kafein dan Citarasa Biji Kopi Robusta (*Coffea Canephora*)” dilaksanakan di Kedai Rangkum Jl. Danau Toba No. 08, Tegalgede, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember. Waktu pelaksanaan percobaan penelitian dilakukan pada bulan Agustus – Oktober 2022.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu biji kopi robusta Argopuro Krucil yang berasal dari Desa Watupanjang, Kecamatan Krucil, Probolinggo, kafein dengan baku standar, aquadest, etanol 96%, kloroform (CHCl_3), natrium karbonat (Na_2CO_3), alkohol, kertas label, serta kertas saring.

Alat yang digunakan yaitu mesin roasting, alat tulis, tabung reaksi, penggiling, gelas ukur, labu ukur, pipet volume dan tetes, corong, neraca analitik, bulb pipet, batang pengaduk, gelas beaker, gelas corong, corong pemisah, cawan, oven, desikator, alat soklet BUCHI B-81 serta alat spektrofometri UV, pH meter, refractometer.

3.3. Rancangan Percobaan

Percobaan penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan menggunakan pola dasar Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 2 taraf. Faktor pertama yaitu lama waktu penyangraian sebagai petak utama dengan 4 taraf, kemudian faktor kedua yaitu suhu penyangraian dengan 2 taraf. Setiap faktor dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali, sehingga pada penelitian ini terdapat 32 satuan percobaan.

I. Faktor pertama adalah waktu pada roasting kopi yang berbeda terdiri dari 4 taraf:

W1 : 5 Menit

W2 : 8 Menit

W3 : 11 Menit

W4 : 14 Menit

II. Faktor kedua adalah suhu pada roasting kopi yang berbeda terdiri dari 2 taraf:

S1 : 180°C

S2 : 210°C

Denah Percobaan adalah :

W1S2	W4S2	W4S1	W3S2	W1S1	W2S2	W4S1	W2S2
W1S1	W4S1	W4S2	W3S1	W1S2	W2S1	W4S2	W2S1
W2S2	W1S1	W3S1	W1S2	W4S1	W2S1	W3S2	W2S1
W2S1	W1S2	W3S2	W1S1	W4S2	W3S2	W3S1	W3S2

3.4. Prosedur Pelaksanaan

1. Pengujian Kadar Kafein

Pada proses uji kadar kafein pada biji kopi robusta dilakukan dengan beberapa prosedur seperti pembuatan ekstraksi sampel, pembuatan larutan standar kafein 1000 ppm, pembuatan larutan kerja, penentuan panjang pendeknya gelombang, penetapan kurva standar, serta penetapan pad standar kafein (Prasetyo dkk, 2020). Pembuatan larutan kerja dilakukan dengan alat sokletasi, dimana sampel kopi yang telah dibungkus kertas saring dimasukkan kedalam tabung lalu diberi larutan etanol 90% ke dalam labu soklet dan kemudian terjadi proses pemisahan antra etanol dengan ekstrak. Kemudian dilakukan pembuatan larutan standar kafein 1000 ppm

yang prosesnya meliputi 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. Kemudian, 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.

2. Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan menggunakan cawan serta tutupnya dikeringkan terhadap suhu 105°C selama 60 menit, selanjutnya didinginkan menggunakan desikator hingga mencapai suhu ruang. Sampel bubuk kopi robusta sebanyak 5 gram ditimbang dan diletakkan pada cawan yang diletakkan dalam oven yang bersuhu 105°C . Sampel yang telah dibuka tutup cawannya kemudian di diamkan selama 16 jam dan dimasukkan ke dalam desikator (Badan Standardisasi Nasional, 2008). Menurut (Agustina dkk., 2019) bahwa prinsip untuk pengukuran sampel dikeringkan pada oven dengan suhu 100°C - 120°C hingga diperoleh berat yang tetap.

3. Tingkat Keasaman

Pada pengukuran tingkat keasaman menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi dengan buffer pH 4 dan 7 (Horwitz, 2011). Kemudian, pembuatan larutan dengan perbandingan bubuk dan air panas yaitu 1 : 4. Setelah itu pengamatan dilakukan dengan memasukkan alat pH meter terhadap larutan yang dingin dan mencatat setiap angka yang keluar dari alat ukur pH meter.

4. Nilai Brix

Penentuan nilai brix ditentukan menggunakan metode (Aisah dkk., 2015) bahwa nilai brix dapat diperoleh menggunakan refractofometer serta pengukuran dilakukan dengan perbandingan bubuk serta aquades yaitu 1 : 1 dan diteteskan pada refractofometer sehingga nilai brix akan keluar pada tampilan alat refractofometer.

5. Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses pengindraan. Pengindraan diartikan sebagai suatu proses fisio-psikologis, yaitu kesadaran atau pengenalan alat indra akan sifat-sifat benda karena adanya rangsangan yang diterima alat indra yang berasal dari benda tersebut. Pengujian organoleptik dilakukan dengan beberapa parameter meliputi uji citarasa dan aroma (*Pengujian Organoleptik*, 2013). Citarasa merupakan hal yang dicari oleh penikmat kopi dikarenakan setiap jenis kopi yang memiliki proses yang berbeda akan menghasilkan rasa yang berbeda. Sedangkan, aroma merupakan senyawa yang dihasilkan biji kopi saat terjadi proses penyangraian yang menjadikan biji kopi lebih menarik. Pengujian aroma dan citarasa dilakukan oleh 3 orang panelis (orang yang berkecimpung di dunia kopi, seperti barista dan juri *cupping*) dan 7 orang penikmat kopi dengan menggunakan skala penilaian 1-4 (tidak suka, biasa, suka, sangat suka) (*Pengujian Organoleptik*, 2013).

3.5. Parameter Penelitian

1. Kadar kafein dalam kopi robusta yang berkaitan dengan suhu dan waktu yang digunakan selama proses penyangraian.
2. Kadar Air dalam kopi robusta yang berkaitan dengan suhu dan waktu yang digunakan selama proses penyangraian.
3. Nilai Brix kopi robusta yang berkaitan dengan suhu dan waktu yang digunakan selama proses penyangraian.
4. Nilai pH kopi robusta yang berkaitan dengan suhu dan waktu yang digunakan selama proses penyangraian
5. Uji organoleptic dilakukan dengan menggunakan 10 orang sebagai penguji.

3.6. Analisis Data

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



BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Hasil analisis ragam yang dilakukan pada seluruh variabel pengamatan disajikan pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Rangkuman Hasil Sidik Ragam (F-Hitung) pada Semua Variabel Pengamatan

No	Variabel Pengamatan	Nilai F-Hitung		
		Suhu (S)	Lama Waktu (W)	Kombinasi (S x T)
1	Kadar Air	**	**	**
2	Nilai pH	ns	*	ns
3	Nilai Brix	**	**	*
4	Uji Citarasa	ns	*	*
5	Uji Aroma	ns	**	*
6	Kafein	**	**	**

Keterangan : (*) berbeda nyata, (**) berbeda sangat nyata, (ns) tidak berbeda nyata

4.1.1. Kadar Air

Tabel 4.1.1 Hasil analisis ragam pada variabel pengamatan kadar air biji kopi robusta.

Waktu	Suhu	
	S1	S2
W1	5.58 a A	2.78 a B
W2	4.6 b A	2.68 b B
W3	4.55 b A	1.83 b B
W4	3.65 c A	0.97 c A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%. Angka yang diikuti huruf Kapital (vertikal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor suhu pada lama waktu penyangraian yang sama. Huruf kecil (horizontal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor lama waktu penyangraian pada suhu yang sama.

Berdasarkan analisis ragam pada Tabel 4.1.1 menjelaskan bahwa penggunaan lama waktu dan suhu sangrai saling berinteraksi terhadap kadar air biji kopi robusta. Terjadinya interaksi dikarenakan pada saat proses sangrai atau *roasting* biji kopi

mengalami penguapan paling banyak pada proses *drying* menghilangkan kandungan air pada biji kopi. Biji kopi sebelum di sangrai memiliki kadar air 8 hingga 11 %. Berdasarkan analisis ragam pada Tabel 4.1.1 menjelaskan pengaruh pemberian lama waktu penyangraian (W) terhadap suhu (S) yang sama yang diikuti angka diikuti huruf kecil (horizontal) yang sama menunjukkan berbeda nyata. Pada data S1 (suhu 180°C) menunjukkan bahwa W1 (lama waktu penyangraian 5 menit) dengan nilai rerata kadar air tertinggi yaitu 5.58 % berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya. Sedangkan pada data S2 (suhu 210°C) menunjukkan lama W1 (lama waktu penyangraian 5 menit) memiliki nilai rerata tertinggi yaitu 2.78% berbeda tidak nyata dengan pemberian pengaruh lama waktu 8 menit (W2), lama waktu 11 menit (W3) dan berbeda nyata dengan lama waktu penyangraian 14 menit (W4).

Sedangkan, pemberian pengaruh suhu penyangraian (S) terhadap lama waktu penyangraian (W) yang sama diikuti angka diikuti huruf kecil (vertikal) yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata. Pada data W1 (lama waktu penyangraian 5 menit) menunjukkan bahwa S1 (suhu 180°C) memiliki nilai rerata kadar air tertinggi yaitu 5.58% berbeda nyata dengan pemberian suhu S2 (suhu 210°C). Pada data W2 (lama waktu penyangraian 8 menit) menunjukkan bahwa nilai rerata tertinggi yaitu S1 (suhu 180°C) yaitu 4.6 % berbeda nyata dengan S2 (suhu 210°C). Pada data W3 (lama waktu penyangraian 11 menit) menunjukkan bahwa nilai rerata kadar air tertinggi pada S1 (suhu 180°C) yaitu dengan nilai 4.55% berbeda nyata dengan S2 (suhu 210°C). Sedangkan, pada data W4 (lama waktu penyangraian 14 menit) menunjukkan bahwa S1 (suhu 180°C) memiliki nilai rerata kadar air tertinggi yaitu 3.65% berbeda nyata dengan S2 (suhu 210°C).

Maka rekomendasi pemberian pengaruh lama waktu dan suhu penyangraian terhadap kadar air biji kopi yang terbaik yaitu suhu 180°C lama waktu penyangraian 14 menit (S1W4) pada penggunaan teknik sangrai *slowroast* dan lama waktu suhu 210°C penyangraian 11 menit (S2W2) pada penggunaan teknik *fastroast*.

4.1.2. Nilai pH

Tabel 4.1.2 Hasil Analisis Ragam pada Variabel Pengamatan nilai pH biji kopi robusta.

Perlakuan	Nilai
W1	5.98 a
W2	5.8 b
W3	5.75 b
W4	5,79 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%. Angka yang diikuti huruf kecil (horizontal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor suhu pada lama waktu penyangraian.

Berdasarkan analisis ragam pada Tabel 4.1.2 menunjukkan bahwa pemberian pengaruh lama waktu penyangraian dan suhu tidak terjadi interkasi antara keduanya. Namun pemberian pengaruh lama waktu penyangraian memberikan pengaruh yang berbeda yang nyata sehingga dilakukan uji lanjut DMRT. Pada pengaruh faktor utama pada proses penyangraian yaitu lama waktu yang diikuti angka dengan diikuti huruf kecil berbeda menunjukkan berbeda yang nyata. Pada Tabel analisis ragam 4.1.2 menunjukkan pengaruh faktor utama yang memiliki nilai rerata tertinggi adalah lama waktu penyangraian 5 menit (W1) dengan nilai 5.98 % berbeda nyata dengan perlakuan lama waktu yang lainnya.

Maka dari itu, rekomendasi penggunaan pengaruh lama waktu terhadap proses penyangraian yaitu lama waktu penyangraian 11 menit (W3) dengan nilai 5.75 % terendah dibandingkan perlakuan yang lainnya yang mendekati batas asam yang dapat di konsumsi oleh manusia yaitu pH di angka 4.

4.1.3. Nilai Brix

Dari Tabel 4.1.3 mengenai analisis ragam menunjukkan berbeda nyata pada interaksi suhu dan lama waktu penyangraian maka dilakukan uji lanjut DMRT, disajikan pada Tabel 4.1. Pada tabel diatas menunjukkan pengaruh W (lama waktu penyangraian) terhadap S (suhu) yang sama diikuti dengan angka yang diikuti huruf

besar (vertikal) yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata. Data rerata paling tinggi pada W3 (lama waktu penyangraian 11 menit) yaitu 2.475 % berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada S1 (suhu 180°C). Rerata tertinggi pada S2 (suhu 210°C) yaitu W2 (lama waktu penyangraian 8 menit) yaitu 2.65 % berbeda tidak nyata dengan semua perlakuan.

Tabel 4.1.3 Hasil Analisis Ragam pada Variabel Pengamatan Niai Brix biji kopi robusta.

Waktu	Suhu	
	S1	S2
W1	1.2 B	2.45 A
W2	1.2 B	2.65 A
W3	2.475 A	2.55 A
W4	1.75 B	2.35 A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%. Angka yang diikuti huruf Kapital (vertikal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor suhu pada lama waktu penyangraian yang sama. Huruf kecil (horizontal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor lama waktu penyangraian pada suhu yang sama.

Pengaruh pemberian S (suhu) terhadap W (lama waktu penyangraian) yang sama dengan angka yang diikuti huruf kecil (horizontal) yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata. Data rerata paling tinggi pada W1 (lama waktu penyangraian 5 menit) yaitu S2 (suhu 210°C) dengan nilai rerata 2.45 % berbeda nyata dengan S1 (suhu 180°C) yaitu 1.2 %. Pada W2 (lama waktu penyangraian 8 menit) data rerata tertinggi yaitu 2.65 % pada S2 (210°C) berbeda nyata dengan S1 (suhu 180°C) yaitu 1.20 %. Data rerata tertinggi paling tinggi pada W3 (lama waktu penyangraian 11 menit) yaitu S2 (suhu 210°C) 2.55 % berbeda tidak nyata dengan S1 (suhu 180°C) yaitu 2.475 %. Pada rerata tertinggi W4 (lama waktu penyangraian 14 menit) yaitu S2 (suhu 210°C) dengan nilai 2.35 % berbeda nyata dengan S1 (suhu 180°C) yaitu 1.75 %.

Berdasarkan data pada Tabel 4.1.3 diperoleh rekomendasi terbaik pada penggunaan teknik *slowroast* dengan perlakuan S1W3 (suhu 180°C lama waktu

penyangraian 11 menit) dengan nilai 2.475 %. Sedangkan pada penggunaan teknik *fastroast* dengan perlakuan S2W2 (suhu 210°C lama waktu penyangraian 8 menit) dengan nilai rerata 2.55 %.

4.1.4. Aroma

Tabel 4.1.4 Hasil Analisis Ragam Variabel Pengamatan Aroma pada Biji Kopi Robusta.

Waktu	Suhu	
	S1	S2
W1	1.675 b B	3.025 a A
W2	1.95 b B	2.5 a A
W3	3.45 a A	2.575 a B
W4	1.105 b B	2.4 a A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%. Angka yang diikuti huruf Kapital (vertikal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor suhu pada lama waktu penyangraian yang sama. Huruf kecil (horizontal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor lama waktu penyangraian pada suhu yang sama.

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Tabel 4.1.4 menunjukkan bahwa berbeda nyata pada interaksi suhu dan lama waktu penyangraian maka dilakukan uji lanjut DMRT, pada Tabel 4.1. Pada tabel diatas menunjukkan pengaruh W (lama waktu peyangraian) terhadap S (suhu) yang sama diikuti dengan angka yang diikuti huruf besar (vertikal) yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata. Data rerata paling tinggi pada S1 (suhu 180°C) yaitu 3.45 berbeda nyata dengan semua perlakuan. Pada perlakuan S2 (suhu 210°C) nilai rerata tertinggi yaitu 3.025 berbeda tidak nyata dengan semua perlakuan.

Sedangkan pada pengaruh S (suhu) terhadap W (lama waktu penyangraian) yang sama dengan angka yang diikuti huruf kecil (horizontal) yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata. Pada data W1 (lama waktu 5 menit) nilai rerata tertinggi yaitu S2 (suhu 210°C) dengan nilai 3.025 berbeda nyata dengan S1 (suhu 180°C) dengan nilai 1.675. Pada W2 (lama waktu penyangraian 8 menit) rerata

tertinggi yaitu S2 (suhu 210°C) dengan nilai 2.5 berbeda nyata dengan S1 (suhu 180°C) dengan nilai 1.95. Kemudian, pada pengaruh W3 (lama waktu penyangraian 11 menit) rerata tertinggi yaitu S1 (suhu 180°C) dengan nilai 3.45 berbeda nyata dengan S2 (suhu 210°C) dengan nilai 2.575. Pada pengaruh W4 (lama waktu penyangraian 14 menit) rerata tertinggi yaitu S2 (suhu 210°C) dengan nilai 2.4 berbeda nyata dengan S1 (suhu 180°C) dengan nilai 1.105.

Berdasarkan data pada Tabel 4.1.4 mengenai penilaian panelis terhadap aroma biji kopi robusta didapatkan perlakuan terbaik untuk menjadi rekomendasi yaitu S1W3 (suhu 180°C lama waktu penyangraian 11 menit) pada penggunaan teknik sangrai *slowroast* dengan nilai 3.045 (suka). Sedangkan, pada teknik *fastroast* dengan perlakuan S2W2 (suhu 210°C lama waktu penyangraian 8 menit) dengan nilai 2.65 (suka).

4.1.5. Citarasa

Tabel 4.1.5 Hasil Analisis Ragam Variabel Pengamatan Citarasa pada Biji Kopi Robusta.

Waktu	Suhu	
	S1	S2
W1	1.525 B	2.575 A
W2	1.6 B	2.275 A
W3	2.775 A	1.9 B
W4	1.875 A	1.825 A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%. Angka yang diikuti huruf Kapital (vertikal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor suhu pada lama waktu penyangraian yang sama. Huruf kecil (horizontal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor lama waktu penyangraian pada suhu yang sama.

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Tabel 4.1.5 menunjukkan bahwa berbeda nyata pada interaksi suhu dan lama waktu penyangraian maka dilakukan uji lanjut DMRT, pada Tabel 4.1. Pada Tabel 4.1.5 menunjukkan pengaruh W (lama waktu penyangraian) terhadap S (suhu) yang sama diikuti dengan angka yang

diikuti huruf besar (vertikal) yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata. Data rerata paling tinggi pada S1 (suhu 180°C) yaitu pada W3 (lama waktu penyangraian 11 menit) dengan nilai 2.775 berbeda nyata dengan W1, W2 dan berbeda tidak nyata dengan W4. Pada perlakuan S2 (suhu 210°C) nilai rerata tertinggi yaitu pada W2 dengan nilai 2.575 berbeda tidak nyata dengan W1, W4 dan berbeda nyata dengan W3.

Sedangkan pada pengaruh S (suhu) terhadap W (lama waktu penyangraian) yang sama dengan angka yang diikuti huruf kecil (horizontal) yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata. Pada data W1 (lama waktu penyangraian 5 menit) nilai rerata tertinggi yaitu S2 (suhu 210°C) dengan nilai 2.575 berbeda nyata dengan S1 (suhu 180°C) dengan nilai 1.525. Pada W2 (lama waktu 8 menit) rerata tertinggi yaitu S2 (suhu 210°C) dengan nilai 2.275 berbeda nyata dengan S1 (suhu 180°C) dengan nilai 1.6. Kemudian, pada pengaruh W3 (lama waktu 11 menit) rerata tertinggi yaitu S1 (suhu 180°C) dengan nilai 2.775 berbeda nyata dengan S2 (suhu 210°C) dengan nilai 1.9. Pada pengaruh W4 (lama waktu 14 menit) rerata tertinggi yaitu S1 (suhu 180°C) dengan nilai 1.875 berbeda tidak nyata dengan S2 (suhu 210°C) dengan nilai 1.825.

Pada Tabel 4.1.5 hasil analisis ragam menjelaskan bahwa penggunaan perlakuan yang terbaik untuk mendapatkan citarasa yang maksimal yaitu penggunaan S1W3 (suhu 180°C lama waktu penyangraian 11 menit) pada penggunaan teknik *slowroast* yaitu dengan nilai 2.775 (suka). Sedangkan pada penggunaan *fastroast* perlakuan terbaik yang bisa digunakan yaitu S2W1 (suhu 210°C lama waktu penyangraian 5 menit) dengan nilai 2.575 (suka).

4.1.6. Kafein

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Tabel 4.1.6 menunjukkan kadar kafein berbeda sangat nyata pada interaksi suhu dan lama waktu penyangraian maka dilakukan uji lanjut DMRT, sebagaimana disajikan pada tabel 4.1.6

Tabel 4.1.6 Hasil Analisis Ragam Variabel Pengamatan Kafein pada Biji Kopi Robusta.

Waktu	Suhu	
	S1	S2
W1	3,18 ± 0,127 b B	3,88 ± 0,14 a A
W2	3,34 ± 0,064 b B	3,90 ± 0,035 a A
W3	3,66 ± 0,042 a A	3,93 ± 0,042 a B
W4	3,71 ± 0,042 ab B	3,95 ± 0,049 a C

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%. Angka yang diikuti huruf Kapital (vertikal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor suhu pada lama waktu penyangraian yang sama. Huruf kecil (horizontal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor lama waktu penyangraian pada suhu yang sama.

Pada tabel diatas menunjukkan pengaruh W (lama waktu penyangraian) terhadap S (suhu) yang sama diikuti dengan angka yang diikuti huruf besar (vertikal) yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata. Data rerata paling tinggi pada S1 (suhu 180°C) yaitu W4 dengan nilai 3,71 % ± 0,042 berbeda nyata dengan perlakuan W1 dan W2, berbeda tidak nyata dengan W3. Pada perlakuan S2 (suhu 210°C) nilai rerata tertinggi yaitu 3,95 % ± 0,049 berbeda tidak nyata dengan W1, W2, dan berbeda nyata dengan W4.

Sedangkan pada pengaruh S (suhu) terhadap W (lama waktu penyangraian) yang sama dengan angka yang diikuti huruf kecil (horizontal) yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata. Pada data W1 (lama waktu penyangraian 5 menit) nilai rerata tertinggi yaitu S2 (suhu 210°C) dengan nilai 3,88 ± 0,14 berbeda nyata dengan S1 (suhu 180°C) dengan nilai 3,18 % ± 0,127. Pada W2 (lama waktu penyangraian 8 menit) rerata tertinggi yaitu S2 (suhu 210°C) dengan nilai 3,90 ± 0,035 berbeda nyata dengan S1 (suhu 180°C) dengan nilai 3,34 % ± 0,064. Kemudian, pada pengaruh W3 (lama waktu penyangraian 11 menit) rerata tertinggi yaitu S2 (suhu 210°C) dengan nilai 3,90 % ± 0,042 berbeda nyata dengan S1 (suhu 180°C) dengan nilai 3,66 % ± 0,042. Pada pengaruh W4 (lama waktu penyangraian 14 menit) rerata tertinggi yaitu S2 (suhu 210°C) dengan nilai 3,95 ± 0,049 berbeda tidak nyata dengan S1 (suhu 180°C) dengan nilai 3,71 ± 0,042.

Pada Tabel 4.1.6 hasil analisis ragam menjelaskan bahwa penggunaan perlakuan yang terbaik untuk mendapatkan kafein yang maksimal yaitu perlakuan S1W4 (suhu 180°C lama waktu penyangraian 14 menit) pada penggunaan teknik *slowroast* dengan nilai $3,71 \% \pm 0,042$. Sedangkan pada penggunaan *fastroast* perlakuan terbaik yang bisa digunakan yaitu S2W4 (suhu 210°C lama waktu penyangraian 14 menit) dengan nilai $3,95 \% \pm 0,049$.

4.2. Pembahasan

4.2.1. Kadar Air

Berdasarkan analisis ragam pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa pemberian pengaruh lama waktu penyangraian dan suhu memberikan interaksi terhadap keduanya yang berbeda sangat nyata. Pada penelitian yang dilakukan dengan menggunakan teknik *slowroast* dengan suhu 180°C lama waktu penyangraian 14 menit (S1W4) dan teknik *fastroast* dengan suhu 210°C lama waktu penyangraian 14 menit (S2W4) memiliki nilai kadar air terendah. Hal tersebut dikarenakan terjadinya interaksi pada pemberian perlakuan lama waktu dan suhu dikarenakan proses penguapan yang terjadi perpindahan panas yang mengakibatkan molekul-molekul air berpindah menjadi uap. Proses hilangnya molekul-molekul air terjadi pada saat pengeringan (*drying*) ketika biji kopi pertama kali masuk ke dalam mesin drum setelah fase titik balik (*turning point*) biji kopi akan menyerap panas mesin sangrai yang akan mengubah air menjadi uap hingga memasuki fase pencoklatan (*maillard*).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Herlina, 2022) bahwa penggunaan lama waktu penyangraian dan suhu penyangraian saling berinteraksi terhadap kadar air biji kopi. Semakin lama waktu penyangraian dan tingginya suhu yang digunakan mengakibatkan kandungan kadar air sangat rendah. Selama proses penyangraian terdapat suhu panas dari bahan mesin sangrai yang berpindah ke biji sehingga kondisi biji mengalami perubahan dari fase cair menjadi uap dikarenakan kondisi biji yang jenuh terhadap kondisi panas sehingga terjadi penguapan. Berkurangnya kandungan kadar air pada biji kopi robusta, juga berpengaruh terhadap fisik biji kopi robusta.

Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Edvan dkk., 2016) bahwa semakin lama penggunaan waktu penyangraian serta suhu tertentu akan mengakibatkan biji kopi robusta akan terpanggang dan biji kopi robusta akan mengalami penyusutan pada bentuk fisik biji kopi serta menurunkan kualitas citarasa maupun aroma pada biji kopi robusta.

4.2.2. Nilai pH

Berdasarkan analisis ragam pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa pemberian pengaruh lama waktu dan suhu menunjukkan interaksi yang berbeda tidak nyata. Hal tersebut dikarenakan penggunaan perlakuan suhu yang konstan tidak mengakibatkan biji kopi hanya bisa terpanggang atau mengalami pemecahan senyawa melalui penggunaan lama waktu penyangraian. Namun, pemberian pengaruh lama waktu berbeda nyata pada proses penyangraian biji kopi robusta. Dari tabel 4.1.2 menunjukkan penggunaan lama waktu penyangraian 5 menit (W1) memiliki rerata nilai pH paling tinggi yaitu 5.98 sehingga ketika diseduh tingkat keasaman tidak terlalu tinggi dibandingkan dengan biji kopi yang diberikan perlakuan lama waktu 11 menit (W3) yaitu 5.75. Hal tersebut dikarenakan pada saat proses penyangraian terjadi pemecahan asam organik yang cepat sehingga tingkat keasaman pada seduhan kopi mengalami penurunan sedangkan pH mengalami peningkatan. Menurut (Purnamayanti dkk., 2017) bahwa menurunnya tingkat keasaman diakibatkan beberapa zat yang menguap seperti asam format, asam asetat, keton, alcohol, aldehida, ester serta furfural yang berkarakter mudah menguap ketika mendapatkan perlakuan suhu yang tinggi.

Dari penelitian yang dilakukan, menunjukkan bahwa penggunaan lama waktu penyangraian pada kopi robusta masih bisa dikonsumsi dengan nilai rata – rata 5,75 hingga 5,95 yang menandakan setiap perlakuan dapat dikonsumsi dikarenakan nilai pH yang ditunjukkan masih diatas batas nilai 4 yang diperbolehkan dikonsumsi oleh manusia (Saripah dkk., 2021). Biji kopi yang memiliki tingkat keasaman yang cukup akan memiliki kompleksitas citarasa yang maksimal yang menjadi nilai lebih daripada biji kopi tersebut.

4.2.3. Nilai brix

Berdasarkan hasil analisis ragam pada tabel 4.1.3 menunjukkan bahwa perlakuan yang digunakan pada sangrai biji kopi terdapat interaksi antara lama waktu penyangraian dan suhu penyangraian. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa hasil terbaik dari interaksi suhu 180°C lama waktu penyangraian 11 menit (S1W3) untuk penggunaan sangrai dengan teknik *slowroast*. Sedangkan pada penggunaan teknik *fastroast*, hasil terbaik pada perlakuan suhu 210°C lama waktu penyangraian 8 menit (S2W2).

Terjadinya interaksi antara lama waktu penyangraian dan suhu penyangraian dikarenakan semakin tinggi derajat sangrai yang serta lama waktu dari penyangraian akan mengakibatkan perubahan reaksi kimiawi ataupun fisik secara nyata pada biji kopi khususnya pada fase *maillard* dan fase *firstcrack*. Menurut (Edison, 2019) bahwa pada fase pencoklatan (*maillard*) biji kopi akan mengalami proses karamelisasi yang biasanya terjadi pada suhu 100 – 190 °C yang ditandai dengan warna fisik mulai coklat serta aroma menyerupai roti yang dipanggang. Pada fase karamelisasi terjadi pemecahan gula yang terletak di dalam biji gula menjadi asam amino. Kemudian pengaruh dari fase letupan pertama (*firstcrack*) yang terjadi pada menit ke 8 – 10 pada suhu 180 hingga 200 °C terhadap nilai brix biji kopi terjadi reaksi kimiawi yang menyebabkan sukrosa terkaramelisasi yang menyebabkan rasa gula lebih kompleks serta memiliki citarasa cenderung pahit yang tebal (Edison, 2019) .

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penggunaan teknik *slowroast* dengan perlakuan suhu 180°C lama waktu penyangraian 11 menit (S1W3) sangat baik untuk mendapatkan nilai brix pada biji kopi robusta yang lebih tinggi daripada perlakuan pada suhu 180°C dengan waktu 5 menit, 8 menit, 14 menit dikarenakan pada fase pencoklatan (*maillard*) dan letupan pertama (*firstcrack*) biji kopi tidak mengalami pembakaran yang berlebihan dan proses pemecahan senyawa kimiawi yang cukup. Sedangkan, penggunaan teknik *fastroast* dengan perlakuan suhu 210°C lama waktu penyangraian 8 menit (S2W2) lebih tinggi dibandingkan perlakuan pada suhu 210°C dengan lama waktu 5 menit, 11 menit, 14 menit. Hal tersebut dikarenakan pada suhu 210°C dengan waktu 8 menit terjadi fase pencoklatan (*maillard*) dan

(*firstcrack*) yang cukup dibandingkan yang lainnya. Hal tersebut berbanding lurus dengan hasil dari pengujian kadar air bahwa semakin tinggi nilai brix akan diikuti dengan menurunnya nilai kadar air (Wasmawati dan Marwati, 2019).

4.2.4. Aroma

Berdasarkan data pada Tabel 4.1.4 menjelaskan bahwa pengaruh perlakuan suhu dan lama waktu memberikan interaksi terhadap aroma yang dihasilkan oleh biji kopi robusta setelah disangrai. Adanya interaksi antara suhu dengan waktu dikarenakan pada saat proses sangrai terdapat proses pembentukan aroma yang disebabkan oleh kafeol serta senyawa – senyawa pembentuk aroma kopi pada saat reaksi pencoklatan (*maillard*) degradasi asam amino bebas, degradasi trigonelin, degradasi gula serta degradasi senyawa fenolik yang mengakibatkan munculnya aroma yang khas pada biji kopi yang telah disangrai serta didinginkan. Menurut (Edison, 2019) bahwa proses karamelisasi pada saat menyangrai akan memberikan aroma seperti aroma buah, karamel, serta kacang. Sedangkan pada fase pencoklatan (*maillard*) biji kopi akan mengeluarkan aroma yang gurih, bunga tanah, serta aroma terpanggang. Pada proses menyangrai, semakin lama waktu yang digunakan maka semakin banyak senyawa volatil yang menguap dan mempengaruhi aroma khas pada biji kopi robusta (Purnamayanti dkk., 2017). Minyak yang terkandung di dalam biji buah kopi melarutkan senyawa aromatik yang banyak sehingga mengakibatkan terjadinya penguapan dan pelepasan secara berkala pada saat biji kopi sebelum ataupun sesudah di seduh. Terbentuknya aroma kopi yang maksimal terjadi pada profil sangrai dengan level *lightroast* ke *mediumroast*. Apabila penyangraian melebihi profil tersebut maka akan mengalami kerusakan pada pembentukan aroma kopi (Edison, 2019). Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian bahwa biji kopi memiliki level *mediumroast* sehingga para panelis menyukainya.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penggunaan teknik *slowroast* dengan perlakuan suhu 180°C lama waktu penyangraian 11 menit (S1W3) memiliki nilai tertinggi dengan nilai rata-rata dari panelis yaitu 3.45 yang berarti panelis menyukai aroma dari biji kopi robusta dikarenakan pada penggunaan suhu dan lama waktu

tersebut biji kopi mengalami proses pembentukan aroma yang cukup terutama pada fase karamelisasi yang menghilangkan beberapa senyawa yang mengakibatkan terbentuknya aroma khas menyerupai bau roti yang terpancang, aroma gula, serta karamel. Sedangkan, pada penggunaan teknik *fastroast* dengan perlakuan suhu 210°C lama waktu penyangraian 5 menit (S2W1) dengan nilai 3.025 yang berarti panelis menyukai biji kopi robusta dengan perlakuan tersebut.

4.2.5. Citarasa

Berdasarkan data pada Tabel 4.1.5 menjelaskan bahwa penggunaan pada teknik *slowroast* perlakuan suhu 180°C lama waktu penyangraian 11 menit (S1W3) dengan nilai rata-rata 2.775 memiliki citarasa yang paling banyak disukai oleh panelis dengan rasa biji kopi yang disukai dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada penggunaan teknik *fastroast* perlakuan yang paling disukai adalah suhu 210°C lama waktu penyangraian 5 menit (S2W1) dengan nilai 2.575 dikarenakan rasa biji kopi yang lebih kompleks dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kompleksitas yang dimaksud meliputi keasaman, rasa manis, serta tingkat kepahitan yang seimbang. Terjadinya interaksi kedua perlakuan dikarenakan pada saat proses penyangraian semakin lama waktu penyangraian dan suhu yang digunakan semakin panas akan mengakibatkan terpancangnya biji kopi robusta yang berdampak pada rasa pahit yang berlebihan.

Menurut (Ridawati dan Fajri, 2021) bahwa rasa kepahitan kopi yang berlebihan diakibatkan pada proses karamelisasi yang terlalu berlebihan sehingga kandungan sukrosa pada biji kopi menjadi terlalu gosong yang menyebabkan kepahitan akibat senyawa prekursor asam klorogenik yang terpecah menjadi senyawa lakton asam klorogenat yang disebabkan penggunaan suhu yang terlalu panas dan lama waktu penyangraian yang berlebihan sehingga mengalami kematangan yang berlebihan. Hal tersebut berbanding lurus dengan hasil penelitian pada pengujian nilai brix bahwa semakin lama waktu penyangraian akan menyebabkan semakin tingginya nilai brix yang berakibat pada menurunnya citarasa biji kopi robusta.

Hal tersebut sesuai dengan yang disampaikan oleh (Sari, 2001) bahwa citarasa biji kopi terbentuk dari beberapa senyawa seperti karbohidrat yang terdegradasi

menjadi glukosa, volatil, alkaloid, dan asam klorogenik yang membentuk rasa manis, asam, serta buah pada biji kopi. Sehingga pada penggunaan suhu dan lama waktu yang tidak tepat akan mengakibatkan senyawa-senyawa pembentuk rasa tidak dapat terpecah dengan maksimal.

4.2.6. Kafein

Berdasarkan data pada Tabel 4.1.5 menjelaskan bahwa penggunaan teknik *slowroast* dengan perlakuan suhu 180°C lama waktu penyangraian 14 menit (S1W4) dengan nilai rata-rata 3,71 %. Sedangkan pada penggunaan teknik *fastroast* perlakuan yang memiliki nilai rata-rata tertinggi adalah suhu 210°C lama waktu penyangraian 14 menit (S2W4) dengan nilai 3,71 %. Pada perlakuan lama waktu penyangraian dan suhu terhadap nilai kafein biji kopi mengalami interaksi yang berbeda sangat nyata. Menurut (Agustina dkk., 2019) menyatakan bahwa semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu penyangraian maka akan mempengaruhi presentase kadar kafein yang diperoleh sebab terjadi proses penguraian zat cair (H₂O) serta zat asam sehingga jumlah yang terkandung dalam kandungan zat non cair seperti kafein mengalami peningkatan. Namun hal tersebut berbeda dengan yang disampaikan (Edison, 2019) bahwa nilai kadar kafein tidak hanya ditentukan oleh proses penyangraian melainkan kondisi biologi biji kopi robusta serta proses kimiawi pada saat pengolahan pasca panen juga dapat mempengaruhi kadar kafein. Meskipun terdapat pula penelitian lain yang menunjukkan bahwa semakin lama waktu dan tinggi suhu *roasting* akan menurunkan kadar kafein pada kopi.

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.1.6 bahwa nilai rata-rata kafein yang terkandung pada biji kopi bisa dikonsumsi oleh manusia berada kisaran nilai 1,7% hingga 4% (Gaibor dkk., 2020). Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian pengujian citarasa pada tabel 4.1.5 yang menandakan bahwa semakin tinggi nilai kadar kafein maka citarasa kopi yang dihasilkan akan semakin pahit.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa lama waktu penyangraian dan suhu penyangraian yang berbeda pada penggunaan teknik sangrai *slowroast* dan *fastroast* memberikan interaksi terhadap kandungan kadar air, nilai brix, citarasa, aroma dan kadar kafein. Lama waktu sangrai berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan yakni kadar air, nilai pH, nilai brix, citarasa, aroma dan kafein. Namun suhu sangrai hanya berpengaruh pada parameter kadar air, nilai brix dan kafein saja.

Pada penggunaan teknik sangrai *fastroast* perlakuan terbaik pada suhu 210°C lama waktu penyangraian 8 menit (S2W2) terhadap nilai brix dan kadar air. Sedangkan pada penggunaan teknik sangrai *slowroast* perlakuan terbaik suhu 180°C lama waktu penyangraian 11 menit (S1W3) terhadap kadar air, citarasa, aroma, nilai brix.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah saya lakukan mengenai “Pengaruh Penggunaan Teknik Roasting *Fastroast* dan *Slowroast* Terhadap Karakteristik Kimia dan Organoleptik pada Biji Kopi Robusta (*Coffea robusta* L.)”, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan teknik *fastroast* dan *slowroast* dengan menggunakan perlakuan lama waktu penyangraian dan suhu yang berbeda serta menggunakan varietas biji kopi selain robusta sehingga mengetahui efektifitas penggunaan teknik *fastroast* dan *slowroast*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adzkiya, M. A. Z., & Hidayat, A. P. (2022). Uji Fitokimia, Kandungan Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Kopi Arabika (*Coffea arabica*) pada Tingkat Penyangraian yang Sama. *Jurnal Sains Terapan*, *12*(1), 101–112. <https://doi.org/10.29244/jstsv.12.1.101-112>
- Agustina, R., Nurba, D., Antono, W., & Septiana, R. (2019). Pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap sifat fisik-kimia kopi arabika dan kopi robusta. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi untuk Masyarakat*, 285–299.
- Aisah, I., Kurniadi, E., Carnia, E., & Ula, N. (2015). Representasi Mutasi Kode Genetik Standar Berdasarkan Basa Nukleotida. *Jurnal Matematika Integratif*, *11*(1), 25–34.
- Alhabsy, M. F., Lengkey, L. C. Ch. E., & Ludong, M. M. (2021). Perbandingan Mutu Biji Kopi Robusta (*coffea canephora*) Hasil Pengeringan Secara Pengasapan dan Penjemuran Di Perkebunan Kopi Desa Purworejo Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. *COCO*, *13*(3), 1–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.35791/cocos.v4i4.34627>
- Annisa Rizky, T., Saleh, C., & Alimuddin. (2015). Analisis Kafein dalam Kopi Robusta (Toraja) dan Kopi Arabika (Jawa) dengan Variasi Siklus Pada Sokletasi. *Jurnal Kimia Mulawarman*, *13*(1), 41–44.
- Badan Standardisasi Nasional. (2004). *Kopi bubuk SNI 01-3542-2004*. Badan Standardisasi Nasional. <http://lib.kemenperin.go.id/neo/detail.php?id=226234>

Badan Standardisasi Nasional. (2006). Bahan tambahan pangan – Persyaratan perisa dan penggunaan dalam produk pangan SNI 01-7152-2006. Dalam *Standar Nasional Indonesia*. Badan Standardisasi nasional. <https://dokumen.tips/download/link/sni-01-7152-2006-aditif-persyaratan-perisa-dan-penggunaan-dalam-produk-pangan-55c09a2582cc7.html>

Badan Standardisasi Nasional. (2008). *Biji kopi SNI 01-2907-2008*. Badan Standardisasi Nasional. https://www.cctcid.com/wp-content/uploads/2018/08/SNI_2907-2008_Biji_Kopi-1.pdf

Edison, W. (2019). *Master roasting coffe: Dari memilih biji hingga menguji citarasa kopi* (I. Isaiyas, Ed.). PT. Gramedia.

Edvan, B. T., Edison, R., & Same, M. (2016). Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian pada Mutu Kopi Robusta (*Coffea robusta*). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 4(1), 31–40.

Fikri, A. M. K., Prihandono, T., & Nuraini, L. (2021). Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Penyangraian Terhadap Massa Jenis Biji Kopi Robusta Menggunakan Mesin Roasting Tipe Hot Air. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 10(1), 29–35.

Gaibor, J., Morales, D., & Carrillo, W. (2020). Determination of Caffeine Content in Robusta Roasted Coffee (*Coffea canephora*) by RP-UHPLC-PDA. *Asian Journal of Crop Science*, 12(2), 90–96. <https://doi.org/10.3923/ajcs.2020.90.96>

Herlina, Y. (2022). Pengaruh Suhu dan Lamanya Penyangraian Terhadap Kualitas Biji Kopi Robusta. *Jurnal Agrica Ekstensia*, 16(2), 49–56.

Horwitz, W. (Ed.). (2011). *Official methods of analysis of AOAC International* (18 ed.). Lavoisier S.A.S.

Klon-klon unggul kopi robusta dan beberapa pilihan komposisi klon berdasarkan kondisi lingkungan. (2008). Pusat Penelitian Kpoi dan Kakao Indonesia.

Martauli, E. D. (2018). Analysis Of Coffee Production In Indonesia. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 1(2), 112–120. <https://doi.org/10.30596/jasc.v1i2.1962>

Masdakaty, Y. (2015, Desember 1). *Tentang Proses Penyangraian Kopi*. Otten Coffee. <https://ottencoffee.co.id/majalah/tentang-coffee-roasting>

Mukhlisah, N., Amran, & Ratnasari, Y. (2020). Mutu Organoleptik Kopi Arabika Berdasarkan Lamanya Waktu Penyangraian. *Jurnal Agrisistem*, 16(1), 51–54. <http://ejournal.polbangtan-gowa.ac.id>

Novita, E., Syarief, R., Noor, E., & Mulato, S. (2010). Peningkatan mutu biji kopi rakyat dengan pengolahan semi basah berbasis produksi bersih. *AGROTEK*, 4(1), 76–90.

Nurhayati, N. (2017). Karakteristik Sensori Kopi Celup dan Kopi Instan Varietas Robusta dan Arabika. *Jurnal Ilmiah INOVASI*, 17(2), 80–85.

Pengujian Organoleptik. (2013). Universitas Muhammadiyah Semarang.

Purnamayanti, N. P. A., Gunadnya, I. B. P., & Arda, G. (2017). Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian terhadap Karakteristik Fisik dan Mutu Sensori Kopi Arabika (*Coffea arabica* L). *Jurnal BETA*, 5(2), 39–48. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/beta>

Purwanto, E. H., Rubiyo, & Towaha, J. (2015). Karakteristik Mutu dan Citarasa Kopi Robusta Klon BP 42, BP 358 dan BP 308 Asal Bali Dan Lampung. *SIRINOV*, 3(2), 67–74.

Roasting: Proses menentukan karakter kopi. (2017, November 2). Coffeeland.
<https://coffeeland.co.id/roasting-proses-menentukan-karakter-kopi/>

Rofi, A. (2018). Strategi Peningkatan Pendapatan Petani Kopi Menggunakan Analisis Rantai Nilai dan Sumber Penghidupan. *Majalah Geografi Indonesia*, 32(1), 77–83. <https://doi.org/10.22146/mgi.33424>

Saleh, S. A., Ulfa, R., & Setyawan, B. (2020). Identifikasi Kadar Air, Tingkat Kecerahan dan Citarasa Kopi Robusta dengan Variasi Lama Perendaman. *JURNAL TEKNOLOGI PANGAN DAN ILMU PERTANIAN (JIPANG)*, 2(5), 41–48. <https://doi.org/10.36526/jipang.v2i1.1215>

Santoso, D., & Egra, S. (2018). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Karakteristik dan Sifat Organoleptik Biji Kopi Arabika (*Coffeae Arabica*) Dan Biji Kopi Robusta (*Coffeae Canephora*). *Rona Teknik Pertanian*, 11(2), 50–56. <https://doi.org/10.17969/rtp.v11i2.11726>

Sari, L. I. (2001). *Mempelajari Proses Pengolahan Kopi Bubuk (Coffea canephora) Alternatif dengan Menggunakan Suhu dan Tekanan Rendah* [Tidak Dipublikasikan, Institut Pertanian Bogor].
<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/18252>

Saripah, Aini, A. F., Manfaati, R., & Hariyadi, T. (2021). Pengaruh Suhu Lingkungan dan Waktu Fermentasi Biji Kopi Arabika Terhadap Kadar Kafein, Etanol, dan pH. *Prosiding The 12th Industrial Research Workshop and National Seminar*, 12, 124–128.

Sasongko, I. J., & Rivai, M. (2018). Mesin Pemanggang Biji Kopi dengan Suhu Terkendali Menggunakan Arduino Due. *Jurnal Teknik ITS*, 7(2), 239–244. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v7i2.31205>

Setiawan, E. A., Rahadian AM, D., & Siswanti. (2015). Pengaruh Penyangraian Daun Kopi Robusta (*Coffea robusta*) Terhadap Karakteristik Kimia dan Sensory Minuman Penyegar. *Jurnal Teknosains Pangan*, 4(2), 1–9. www.ilmupangan.fp.uns.ac.id

Specialty Coffee Association of America. (2015). *SCAA Protocols | Cupping Specialty Coffee*. <https://www.scaa.org/PDF/resources/cupping-protocols.pdf>

Sulistyaningtyas, A. R. (2017). Pentingnya Pengolahan Basah (Wet Processing) Buah Kopi robusta (*Coffea robusta* Lindl.ex.de.Will) Untuk menurunkan Resiko Kecacatan Biji Hijau Saat Coffee Grading. *Prosiding Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 90–94.

Warasi, Y. M. (2021, Mei 26). *Apa Itu Brix Dalam Analisa Derajat Gula*. Cairo Food. <https://cairofood.id/apa-itu-brix-analisa-derajat-gula/>

Wigati, E. I., Pratiwi, E., Nissa, T. F., & Utami, N. F. (2018). Uji Karakteristik FITOKIMIA dan Aktivitas Antioksidan Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre) Dari Bogor, Bandung dan Garut dengan Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(1), 59–66. <https://doi.org/10.33751/jf.v8i1.1172>

Wijayanti, F., & Hariani, S. (2019). Pengaruh Pengeringan Biji Kopi dengan Metode Rumah Kaca dan Penyinaran Sinar Matahari Terhadap Kadar Air Biji Kopi Robusta (*Coffea Robusta*). *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, 1–6.

Wilson, D. (2021). Chemical Sensors for Farm-to-Table Monitoring of Fruit Quality. *Sensors*, 21(5), 1–29. <https://doi.org/10.3390/s21051634>

LAMPIRAN

1. Hasil Analisis Data

A. pH Asam

Uji Lanjut DMRT

Perlakuan Waktu pada roasting kopi

SD	0,04434		
P	2	3	4
SD	0,04434	0,04434	0,04434
SSR	3,08	3,22	3,31
UJD 5%	0,13657	0,14278	0,14677

Pengaruh Utama Faktor Waktu Roasting Kopi

Waktu	Rata-rata	W1	W2	W4	W3	Simbol
		5,98	5,8	5,79	5,75	
W1	5,98	0				a
W2	5,8	0,18	0			b
W4	5,79	0,19	0,01	0		b
W3	5,75	0,23	0,05	0,04	0	b

Koefisien keragaman

KKA 0,53798

KKB 1,60022

B. Brix

Uji Lanjut DMRT

Perlakuan waktu roasting kopi

SD	0,373312		
P	2	3	4
Sd	0,373312	0,373312	0,373312
SSR	3,08	3,22	3,31
UJD 5 %	1,149801	1,202065	1,235663

Pengujian pengaruh sederhana faktor waktu pada taraf suhu yang sama (S1)

Perlakuan	rata-rata	W3S1	W4S1	W2S1	W1S1	Simbol
		2,475	1,75	1,2	1,2	
W3S1	2,475	0				a
W4S1	1,75	0,725	0			ab
W2S1	1,2	1,275	0,55	0		b
W1S1	1,2	1,275	0,55	0	0	b

Pengujian pengaruh sederhana faktor waktu pada taraf suhu yang sama (S2)

Perlakuan	rata-rata	W4S2	W2S2	W2S1	W2S3	simbol
		2,7	2,65	2,45	2,4	
W4S2	2,7	0				a
W2S2	2,65	0,05	0			a
W1S2	2,45	0,25	0,2	0		a
W3S2	2,4	0,3	0,25	0,05	0	a

	J	K	L	M	N	O	P	Q
Perlakuan Suhu								
SD		0,18013						
P		2						
Sd		0,18013						
SSR		3,08						
Ujd 5%		0,55481						
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W1)								
Perlakuan	rata-rata		2,45		1,2	simbol		
W1S2	2,45	↓ a	0			a		
W1S1	1,2		1,25	↓ b	0	b		
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W2)								
Perlakuan	rata-rata		2,65		1,2	simbol		
W2S2	2,65	↓ a	0			a		
W2S1	1,2		1,45	↓ b	0	b		
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W3)								
Perlakuan	rata-rata		2,475		2,4	simbol		
W3S1	2,475	↓ a	0			a		
W3S2	2,4	↓ a	0,075	↓ a	0	a		
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W3)								
Perlakuan	rata-rata		2,7		1,75	simbol		
W4S2	2,7	↓ a	0			a		
W4S1	1,75		0,95	↓ b	0	b		

Koefisien keragaman
 KKA 1,605467
 KKB 4,296332

C. Uji Citarasa

Uji Lanjut DMRT						
Perlakuan waktu roasting kopi						
SD		0,351151				
P		2	3	4		
Sd	0,351151	0,351151	0,351151	0,351151		
SSR	3,08	3,22	3,31			
UJD 5 %	1,081546	1,130707	1,162311			
Pengujian pengaruh sederhana faktor waktu pada taraf suhu yang sama (S1)						
Perlakuan	rata-rata	W3S1	W4S1	W2S1	W1S1	Simbol
W3S1	2,775	2,775	1,875	1,6	1,525	
W4S1	1,875	↓ a	0,9	0		a
W2S1	1,6		1,175	↓ b	0,275	0
W1S1	1,525		1,25	↓ b	0,35	↓ b
					0,075	↓ b
Pengujian pengaruh sederhana faktor waktu pada taraf suhu yang sama (S2)						
Perlakuan	rata-rata	W1S2	W2S2	W3S2	W4S2	simbol
W1S2	2,575	2,575	2,275	1,9	1,825	
W2S2	2,275	↓ a	0,3	0		a
W3S2	1,9		0,675	↓ a	0,375	0
W4S2	1,825	↓ a	0,75	↓ a	0,45	↓ a
					0,075	↓ a

	J	K	L	M	N	O	P	Q
Perlakuan Suhu								
SD		0,17109						
P		2						
Sd		0,17109						
SSR		3,08						
Ujd 5%		0,52695						
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W1)								
Perlakuan	rata-rata	2,575	1,525	0	0	0	0	simbol
W1S2	2,575	a	0					a
W1S1	1,525		1,05	b	0			b
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W2)								
Perlakuan	rata-rata	2,275	1,6	0	0	0	0	simbol
W2S2	2,275	a	0					a
W2S1	1,6		0,675	b	0			b
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W3)								
Perlakuan	rata-rata	2,775	1,9	0	0	0	0	simbol
W3S1	2,775	a	0					a
W3S2	1,9		0,875	b	0			b
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W4)								
Perlakuan	rata-rata	1,875	1,825	0	0	0	0	simbol
W4S1	1,875	a	0					a
W4S2	1,825		0,05	a	0			a

Koefisien keragaman	
KKA	1,366916
KKB	4,198013

D. Uji Aroma

	J	K	L	M	N	O	P	Q
Uji Lanjut DMRT								
Perlakuan waktu roasting kopi								
SD		0,369579						
P		2	3	4				
Sd		0,369579	0,36958	0,36958				
SSR		3,08	3,22	3,31				
UID 5 %		1,138303	1,19004	1,22331				
Pengujian pengaruh sederhana faktor waktu pada taraf suhu yang sama (S1)								
Perlakuan	rata-rata	W3S1	W4S1	W2S1	W1S1			Simbol
W3S1	3,45	a	0					a
W4S1	2,345		1,105	0				b
W2S1	1,95		1,5	0,395	0			b
W1S1	1,675		1,775	0,67	0,275	0		b
Pengujian pengaruh sederhana faktor waktu pada taraf suhu yang sama (S2)								
Perlakuan	rata-rata	W1S2	W3S2	W2S2	W4S2			simbol
W1S2	3,025	a	0					a
W3S2	2,575		0,45	0				a
W2S2	2,5		0,525	0,075	0			a
W4S2	2,4		0,625	0,175	0,1	0		a

I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Perlakuan Suhu								
SD	0,179699							
P	2							
Sd	0,179699							
SSR	3,08							
Ujd 5%	0,553472							
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W1)								
Perlakuan	rata-rata	3,025	1,675	simbol				
W1S2	3,025	0	a					
W1S1	1,675	1,35	0	b				
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W2)								
Perlakuan	rata-rata	2,5	1,95	simbol				
W2S2	2,5	0	a					
W2S1	1,95	0,55	0	b				
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W3)								
Perlakuan	rata-rata	3,45	2,575	simbol				
W3S1	3,45	0	a					
W3S2	2,575	0,875	0	b				
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W4)								
Perlakuan	rata-rata	2,4	2,325	simbol				
W4S2	2,4	0	a					
W4S1	2,325	0,075	0	a				

Koefisien keragaman

KKA	1,236895
KKB	3,611676

E. Kadar air

Uji Lanjut DMRT						
Perlakuan waktu roasting kopi						
SD	0,108195					
P	2	3	4			
Sd	0,108195	0,108195	0,108195			
SSR	3,08	3,22	3,31			
UJD 5 %	0,333242	0,348389	0,358127			
Pengujian pengaruh sederhana faktor waktu pada taraf suhu yang sama (S1)						
Perlakuan	rata-rata	W1S1	W2S1	W3S1	W4S1	Simbol
W1S1	5,58	0	4,6	4,55	3,65	a
W2S1	4,6	0,98	0	b		
W3S1	4,55	1,03	0,05	0	b	
W4S1	3,65	1,93	0,95	0,9	0	c
Pengujian pengaruh sederhana faktor waktu pada taraf suhu yang sama (S2)						
Perlakuan	rata-rata	W2S2	W1S2	W3S2	W4S2	simbol
W2S2	2,78	0	2,68	1,83	0,97	a
W1S2	2,68	0,1	0	a		
W3S2	1,83	0,95	0,85	0	b	
W4S2	0,97	1,81	1,71	0,86	0	c

	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Perlakuan Suhu									
SD		0,0528							
P		2							
Sd		0,0528							
SSR		3,08							
Ujd 5%		0,162614							
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W1)									
Perlakuan	rata-rata	5,58	2,68	simbol					
W1S1	5,58	0	a						
W1S2	2,68	2,9	0	b					
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W2)									
Perlakuan	rata-rata	4,6	2,78	simbol					
W2S1	4,6	0	a						
W2S2	2,78	1,82	0	b					
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W3)									
Perlakuan	rata-rata	4,55	1,83	simbol					
W3S1	4,55	0	a						
W3S2	1,83	2,72	0	b					
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W4)									
Perlakuan	rata-rata	3,65	0,97	simbol					
W4S1	3,65	0	a						
W4S2	0,97	2,68	0	a					

Koefisien keragaman

KKA	0,501189
KKB	1,58668

F. Kafein

	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Perlakuan Suhu									
SD		0,0528							
P		2							
Sd		0,0528							
SSR		3,08							
Ujd 5%		0,162614							
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W1)									
Perlakuan	rata-rata	5,58	2,68	simbol					
W1S1	5,58	0	a						
W1S2	2,68	2,9	0	b					
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W2)									
Perlakuan	rata-rata	4,6	2,78	simbol					
W2S1	4,6	0	a						
W2S2	2,78	1,82	0	b					
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W3)									
Perlakuan	rata-rata	4,55	1,83	simbol					
W3S1	4,55	0	a						
W3S2	1,83	2,72	0	b					
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W4)									
Perlakuan	rata-rata	3,65	0,97	simbol					
W4S1	3,65	0	a						
W4S2	0,97	2,68	0	a					

	J	K	L	M	N	U	P	Q
Perlakuan Suhu								
SD	0,052836							
P	2							
Sd	0,052836							
SSR	3,08							
Ujd 5%	0,162736							
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W1)								
Perlakuan	rata-rata	3,88	3,18	simbol				
W1S2	3,88	a	0	a				
W1S1	3,18	0,7	b	0	b			
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W2)								
Perlakuan	rata-rata	3,9	3,34	simbol				
W2S2	3,9	a	0	a				
W2S1	3,34	0,56	b	0	b			
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W3)								
Perlakuan	rata-rata	3,93	3,66	simbol				
W3S2	3,93	a	0	a				
W3S1	3,66	0,27	b	0	b			
Pengujian pengaruh sederhana faktor suhu pada taraf waktu yang sama (W4)								
Perlakuan	rata-rata	3,95	3,71	simbol				
W4S2	3,95	a	0	a				
W4S1	3,71	0,24	b	0	b			
Koefisien keragaman								
KKA	0,49196							
KKB	1,43042							

2. Uji Hedonik Citarasa dan Aroma Biji Kopi Robusta

A. Panelis 1

Citarasa				Aroma			
Ulangan 1				Ulangan 1			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Langu (getah), Earthy	1	W1S1	1	Langu (getah)
2	W1S2	1	Langu (getah), Earthy	2	W1S2	2	Langu (getah)
3	W1S3	3	Rasa kopi mulai terasa namun masih langu	3	W1S3	3	aroma pas
4	W1S4	2	Rasa Areng dan Pahit	4	W1S4	2	aroma gosong
Ulangan 2				Ulangan 2			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Langu (getah), Earthy	1	W1S1	1	Langu (getah)
2	W1S2	1	Langu (getah), Earthy	2	W1S2	2	Langu (getah)
3	W1S3	3	Rasa kopi mulai terasa	3	W1S3	3	aroma pas
4	W1S4	2	Pahit	4	W1S4	2	aroma gosong

Citarasa				Aroma			
Ulangan 3				Ulangan 3			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Langu (getah), Earthy	1	W1S1	1	Langu (getah)
2	W1S2	1	Langu (getah), Earthy, Naughty	2	W1S2	2	Langu (getah)
3	W1S3	3	Rasa kopi mulai terasa	3	W1S3	4	aroma pas
4	W1S4	2	Pahit	4	W1S4	2	aroma gosong arang
Ulangan 4				Ulangan 4			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Langu (getah), Earthy	1	W1S1	1	Langu (getah)
2	W1S2	1	Langu (getah), Earthy, Naughty	2	W1S2	2	Langu (getah)
3	W1S3	3	Rasa kopi mulai terasa	3	W1S3	4	aroma pas
4	W1S4	2	Pahit	4	W1S4	2	aroma gosong arang

B. Panelis 2

Citarasa				Aroma			
Ulangan 1				Ulangan 1			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	naughty	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	1	naughty, acid	2	W1S2	1	naughty
3	W1S3	3	sweet, acid, body (pas)	3	W1S3	4	aroma kopi muncul
4	W1S4	2	arang, body tebal	4	W1S4	2	aroma menyengat arang
Ulangan 2				Ulangan 2			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Naughty, Earthy	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	1	naughty	2	W1S2	1	naughty
3	W1S3	4	kompleksitas muncul	3	W1S3	4	aroma kopi muncul
4	W1S4	1	Pahit dan rasa arang keluar	4	W1S4	2	aroma menyengat arang
Ulangan 3				Ulangan 3			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Naughty	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	1	Earthy, Naughty	2	W1S2	1	naughty
3	W1S3	3	Pas	3	W1S3	4	aroma kopi muncul
4	W1S4	1	arang keluar	4	W1S4	2	aroma menyengat arang
Ulangan 4				Ulangan 4			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Earthy	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	1	Earthy, Naughty	2	W1S2	1	naughty
3	W1S3	3	Rasa kopi mulai terasa	3	W1S3	4	aroma kopi muncul
4	W1S4	2	body tebal Pahit	4	W1S4	2	aroma menyengat arang

C. Panelis 3

Citarasa				Aroma			
Ulangan 1				Ulangan 1			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	naughty	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	1	naughty, acid	2	W1S2	1	naughty
3	W1S3	3	sweet, acid, body (pas)	3	W1S3	4	aroma kopi muncul
4	W1S4	2	arang, body tebal	4	W1S4	2	aroma menyengat arang
Ulangan 2				Ulangan 2			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Naughty, Earthy	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	1	naughty	2	W1S2	1	naughty
3	W1S3	4	kompleksitas muncul	3	W1S3	4	aroma kopi muncul
4	W1S4	1	Pahit dan rasa arang keluar	4	W1S4	2	aroma menyengat arang
Ulangan 3				Ulangan 3			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Naughty	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	1	Earthy, Naughty	2	W1S2	1	naughty
3	W1S3	3	Pas	3	W1S3	4	aroma kopi muncul
4	W1S4	1	arang keluar	4	W1S4	2	aroma menyengat arang
Ulangan 4				Ulangan 4			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Earthy	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	1	Earthy, Naughty	2	W1S2	1	naughty
3	W1S3	3	Rasa kopi mulai terasa	3	W1S3	4	aroma kopi muncul
4	W1S4	2	body tebal Pahit	4	W1S4	2	aroma menyengat arang

D. Panelis 4

Citarasa				Aroma			
Ulangan 1				Ulangan 1			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	naughty, rasa masih mentah	1	W1S1	3	naughty
2	W1S2	1	naughty, acid	2	W1S2	3	naughty
3	W1S3	1	kopi pahit	3	W1S3	2	aroma kopi sedikit mentah
4	W1S4	1	arang, body tebal	4	W1S4	1	aroma menyengat arang
Ulangan 2				Ulangan 2			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Naughty, Earthy	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	1	naughty	2	W1S2	1	naughty
3	W1S3	4	kompleksitas muncul	3	W1S3	3	aroma kopi muncul
4	W1S4	1	Pahit dan rasa arang keluar	4	W1S4	2	aroma menyengat arang

Citarasa				Aroma			
Ulangan 3				Ulangan 3			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Naughty	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	1	Naughty	2	W1S2	1	naughty
3	W1S3	2	Pas	3	W1S3	4	aroma kopi muncul
4	W1S4	1	arang keluar	4	W1S4	2	aroma menyengat arang
Ulangan 4				Ulangan 4			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Earthy	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	2	Earthy, Naughty	2	W1S2	1	naughty
3	W1S3	3	Rasa kopi mulai terasa	3	W1S3	4	aroma kopi muncul
4	W1S4	2	body tebal Pahit	4	W1S4	2	aroma menyengat arang

E. Panelis 5

Citarasa				Aroma			
Ulangan 1				Ulangan 1			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	2	rasa mentah	1	W1S1	2	naughty
2	W1S2	3	rasa kacang	2	W1S2	2	naughty
3	W1S3	3	kopi kompleksitas muncul	3	W1S3	3	aroma kopi sedikit mentah
4	W1S4	3	arang, body tebal	4	W1S4	4	aroma kopi pas
Ulangan 2				Ulangan 2			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Naughty, Earthy	1	W1S1	2	naughty
2	W1S2	1	naughty	2	W1S2	3	naughty
3	W1S3	3	kompleksitas muncul	3	W1S3	3	aroma kopi muncul
4	W1S4	3	Pahit dan rasa arang keluar	4	W1S4	2	aroma menyengat arang
Ulangan 3				Ulangan 3			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Naughty	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	1	Naughty	2	W1S2	1	naughty
3	W1S3	3	Pas	3	W1S3	3	aroma kopi muncul
4	W1S4	2	arang keluar	4	W1S4	2	aroma menyengat arang
Ulangan 4				Ulangan 4			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Earthy	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	2	Earthy, Naughty	2	W1S2	1	naughty
3	W1S3	3	Rasa kopi mulai terasa	3	W1S3	4	aroma kopi muncul
4	W1S4	2	body tebal Pahit	4	W1S4	2	aroma menyengat arang

F. Panelis 6

Citarasa				Aroma			
Ulangan 1				Ulangan 1			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	rasa mentah	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	1	rasa kacang	2	W1S2	2	naughty
3	W1S3	3	kopi kompleksitas muncul	3	W1S3	2	aroma kopi mulai terasa
4	W1S4	2	arang, body tebal	4	W1S4	2	aroma kopi pas
Ulangan 2				Ulangan 2			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Naughty, Earthy	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	1	naughty	2	W1S2	2	naughty
3	W1S3	3	kompleksitas muncul	3	W1S3	2	aroma kopi muncul
4	W1S4	2	Pahit dan rasa arang keluar	4	W1S4	1	aroma menyengat arang
Ulangan 3				Ulangan 3			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Naughty	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	1	Naughty	2	W1S2	2	naughty
3	W1S3	3	Pas	3	W1S3	3	aroma kopi muncul
4	W1S4	2	arang keluar	4	W1S4	2	aroma menyengat arang
Ulangan 4				Ulangan 4			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Earthy	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	2	Earthy, Naughty	2	W1S2	1	naughty
3	W1S3	3	Rasa kopi mulai terasa	3	W1S3	3	aroma kopi muncul
4	W1S4	2	body tebal Pahit	4	W1S4	2	aroma menyengat arang

G. Panelis 7

Citarasa				Aroma			
Ulangan 1				Ulangan 1			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	rasa mentah	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	2	rasa kacang setengah matang	2	W1S2	2	naughty
3	W1S3	3	pahit serta body tebal	3	W1S3	4	sweet atau manis
4	W1S4	2	pahit arang gosong	4	W1S4	3	gosong
Ulangan 2				Ulangan 2			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Naughty, Earthy	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	1	naughty	2	W1S2	2	naughty
3	W1S3	3	kompleksitas muncul	3	W1S3	4	aroma kopi muncul
4	W1S4	2	Pahit dan rasa arang keluar	4	W1S4	3	aroma menyengat arang
Ulangan 3				Ulangan 3			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Naughty	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	2	Naughty	2	W1S2	2	naughty
3	W1S3	3	Pas	3	W1S3	4	aroma kopi muncul
4	W1S4	2	arang keluar	4	W1S4	2	aroma menyengat arang

Citarasa				Aroma			
Ulangan 4				Ulangan 4			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Earthy	1	W1S1	1	naughty
2	W1S2	2	Earthy, Naughty	2	W1S2	1	naughty
3	W1S3	3	Rasa kopi mulai terasa	3	W1S3	3	aroma kopi muncul
4	W1S4	2	body tebal Pahit	4	W1S4	2	aroma menyengat arang

H. Panelis 8

Citarasa				Aroma			
Ulangan 1				Ulangan 1			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	2	rasa mentah	1	W1S1	3	naughty
2	W1S2	3	rasa mentah	2	W1S2	3	naughty
3	W1S3	2	kurang pas, body tebal	3	W1S3	4	sweet atau manis
4	W1S4	1	pahit arang gosong	4	W1S4	2	gosong

Ulangan 2				Ulangan 2			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	2	Naughty, Earthy	1	W1S1	3	naughty
2	W1S2	3	naughty	2	W1S2	4	naughty
3	W1S3	2	kompleksitas kurang muncul	3	W1S3	3	aroma kopi muncul
4	W1S4	2	Pahit dan rasa arang keluar	4	W1S4	2	aroma menyengat arang

Ulangan 3				Ulangan 3			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	2	Naughty	1	W1S1	3	naughty
2	W1S2	3	Naughty	2	W1S2	3	naughty
3	W1S3	3	Pas	3	W1S3	4	aroma kopi muncul
4	W1S4	1	arang keluar	4	W1S4	2	aroma menyengat arang

Ulangan 4				Ulangan 4			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	1	Earthy	1	W1S1	3	naughty
2	W1S2	3	Earthy, Naughty	2	W1S2	4	naughty
3	W1S3	2	Rasa kopi mulai terasa	3	W1S3	3	aroma kopi muncul
4	W1S4	1	body tebal Pahit	4	W1S4	2	aroma menyengat arang

I. Panelis 9

Citarasa				Aroma			
Ulangan 1				Ulangan 1			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	3	rasa ringan	1	W1S1	2	naughty
2	W1S2	2	rasa mentah	2	W1S2	3	naughty
3	W1S3	2	kurang pas, body tebal	3	W1S3	3	sweet atau manis
4	W1S4	3	pahit arang gosong	4	W1S4	3	aroma kopi kuat

Citarasa				Aroma			
Ulangan 2				Ulangan 2			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	3	Naughty, Earthy	1	W1S1	3	naughty
2	W1S2	2	naughty	2	W1S2	2	naughty
3	W1S3	2	kompleksitas kurang muncul	3	W1S3	2	aroma kopi muncul
4	W1S4	3	Pahit dan rasa arang keluar	4	W1S4	3	aroma menyengat arang
Ulangan 3				Ulangan 3			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	3	Naughty	1	W1S1	3	naughty
2	W1S2	2	Naughty	2	W1S2	2	naughty
3	W1S3	2	Pas	3	W1S3	2	aroma kopi muncul
4	W1S4	2	arang keluar	4	W1S4	3	aroma menyengat arang
Ulangan 4				Ulangan 4			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	3	Earthy	1	W1S1	3	naughty
2	W1S2	2	Earthy, Naughty	2	W1S2	2	naughty
3	W1S3	2	Rasa kopi mulai terasa	3	W1S3	2	aroma kopi muncul
4	W1S4	2	body tebal Pahit	4	W1S4	3	aroma menyengat arang

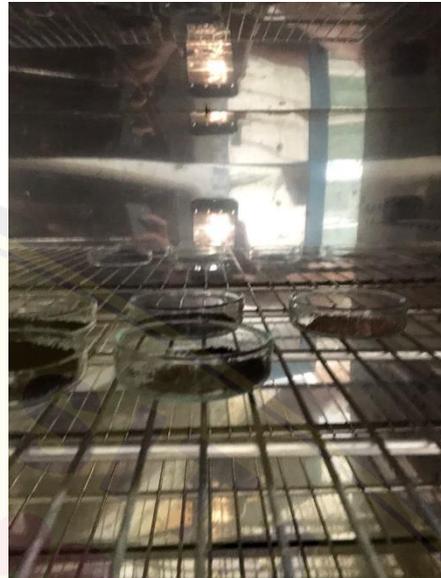
J. Panelis 10

Citarasa				Aroma			
Ulangan 1				Ulangan 1			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	3	body ringan	1	W1S1	3	naughty
2	W1S2	2	rasa mentah	2	W1S2	3	naughty
3	W1S3	3	kompleksitas pas	3	W1S3	3	sweet atau manis
4	W1S4	2	pahit arang gosong	4	W1S4	3	aroma kopi kuat
Ulangan 2				Ulangan 2			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	3	Naughty, Earthy	1	W1S1	3	naughty
2	W1S2	2	naughty	2	W1S2	3	naughty
3	W1S3	3	kompleksitas kurang muncul	3	W1S3	3	aroma kopi muncul
4	W1S4	2	Pahit dan rasa arang keluar	4	W1S4	3	aroma menyengat arang
Ulangan 3				Ulangan 3			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	3	Naughty	1	W1S1	3	naughty
2	W1S2	2	Naughty	2	W1S2	3	naughty
3	W1S3	3	Pas	3	W1S3	3	aroma kopi muncul
4	W1S4	2	arang keluar	4	W1S4	3	aroma menyengat arang
Ulangan 4				Ulangan 4			
No.	Perlakuan	Skala	Keterangan	No.	Perlakuan	Skala	Keterangan
1	W1S1	3	Earthy	1	W1S1	3	naughty
2	W1S2	2	Earthy, Naughty	2	W1S2	3	naughty
3	W1S3	3	Rasa kopi mulai terasa	3	W1S3	3	aroma kopi muncul
4	W1S4	2	body tebal Pahit	4	W1S4	3	aroma menyengat arang

3. Dokumentasi



Gambar 1. Kadar Air



Gambar 2. Oven Kadar Air



Gambar 3. Pengukuran pH



Gambar 4. Pengukuran Brix



Gambar 5. Uji Aroma dan Citarasa

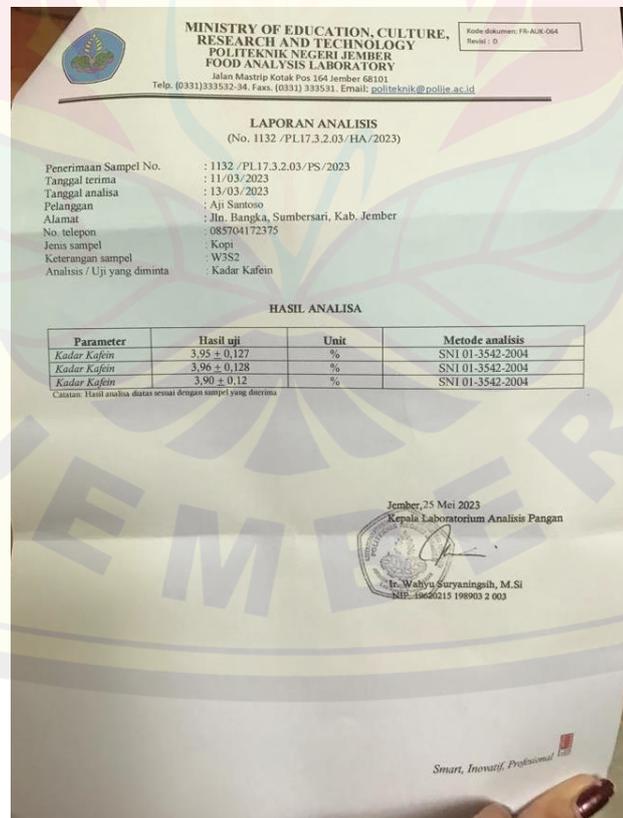
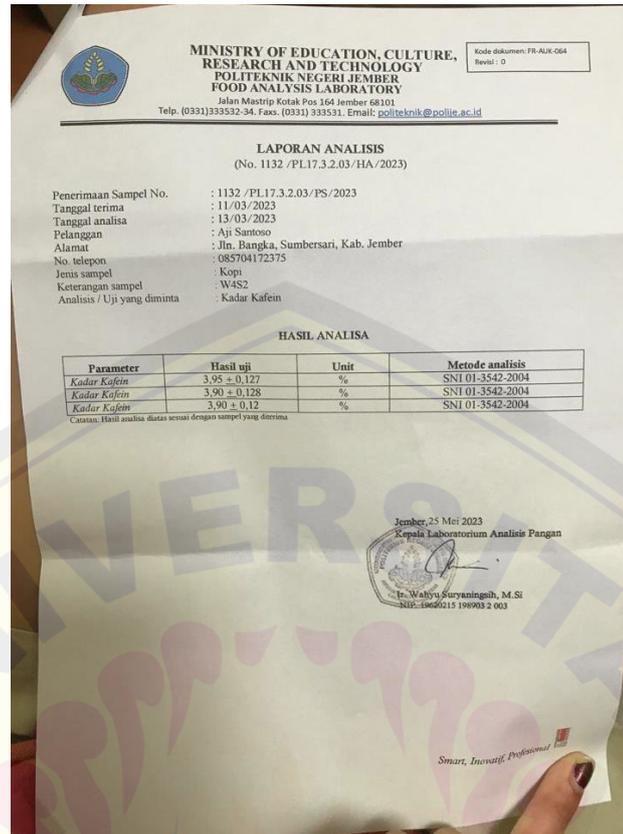


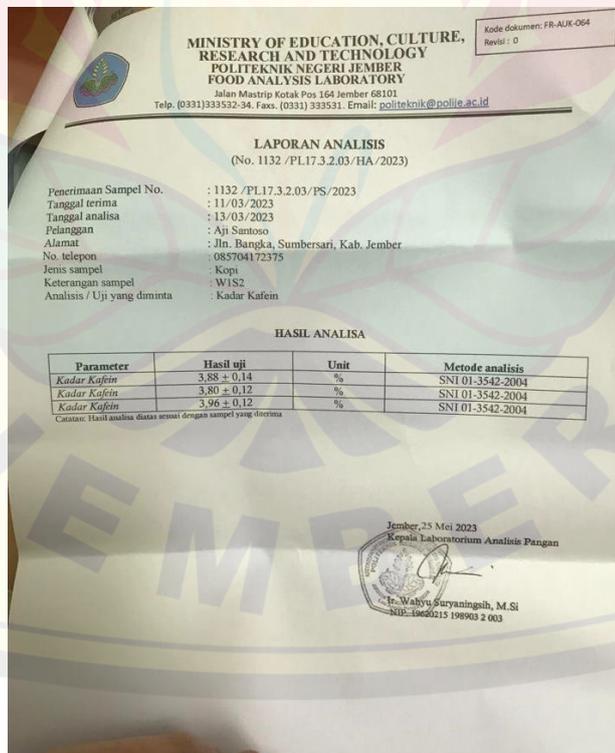
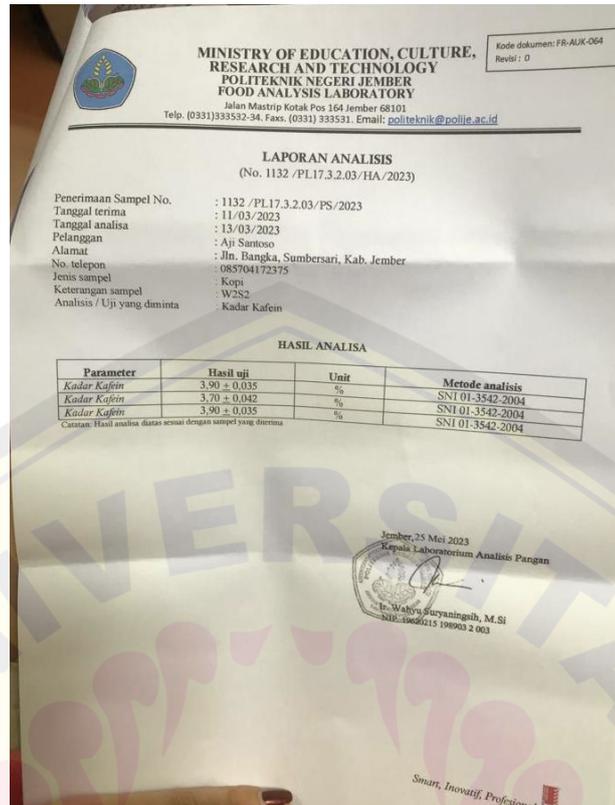
Gambar 6. Penyangraian

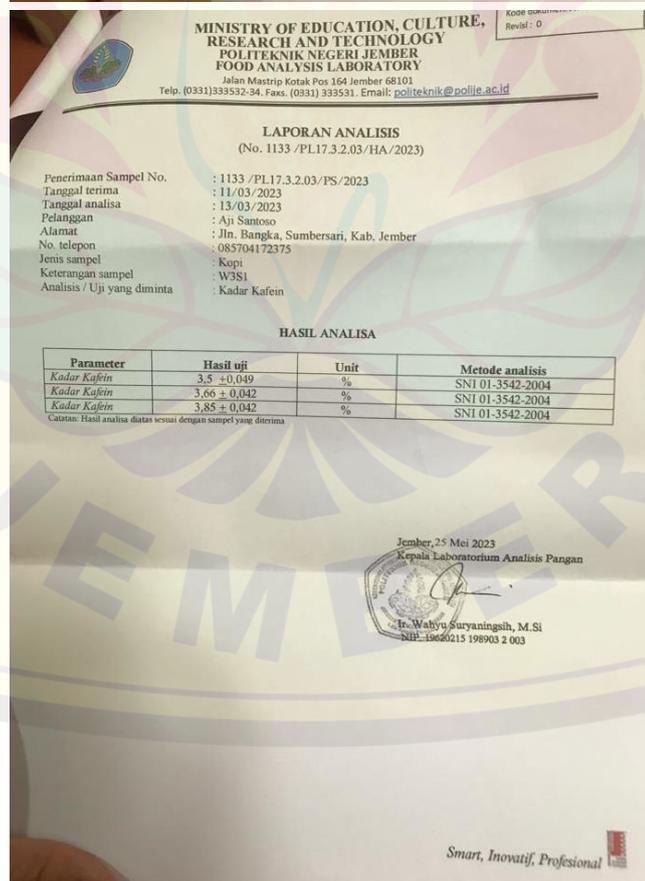
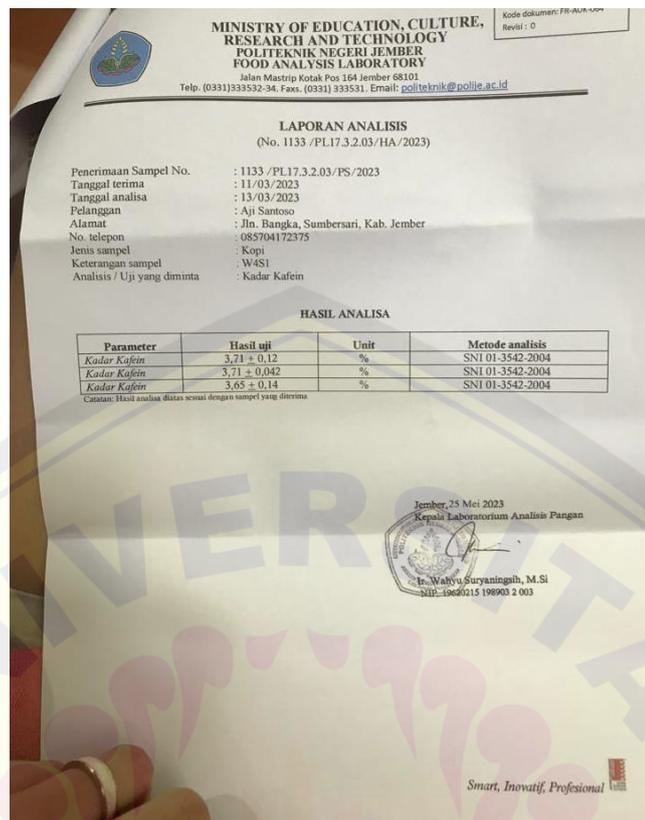


Gambar 7. Pengukuran Kadar Kafein

Gambar 8. Pengukuran Nilai pH







Kode dokumen: FR-AUK-064
Revisi: 0



**MINISTRY OF EDUCATION, CULTURE,
RESEARCH AND TECHNOLOGY**
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
FOOD ANALYSIS LABORATORY
Jalan Mastrip Kotak Pos 164 nomor 68101
Telp. (0331)33532-34, Faks. (0331) 33531, Email: politeknik@polije.ac.id

LAPORAN ANALISIS
(No. 1133 /PL17.3.2.03/HA/2023)

Penerimaan Sampel No. : 1133 /PL17.3.2.03/PS/2023
 Tanggal terima : 11/03/2023
 Tanggal analisa : 13/03/2023
 Pelanggan : Aji Santoso
 Alamat : Jln. Bangka, Sumbersari, Kab. Jember
 No telepon : 085704172375
 Jenis sampel : Kopi
 Keterangan sampel : WISI
 Analisis / Uji yang diminta : Kadar Kafein

HASIL ANALISA

Parameter	Hasil uji	Unit	Metode analisis
Kadar Kafein	3,18 ± 0,127	%	SNI 01-3542-2004
Kadar Kafein	3,20 ± 0,128	%	SNI 01-3542-2004
Kadar Kafein	3,18 ± 0,12	%	SNI 01-3542-2004

Catatan: Hasil analisa diatas sesuai dengan sampel yang diterima

Jember, 25 Mei 2023
 Kepala Laboratorium Analisis Pangan

 Ir. Wahyu Suryaningih, M.Si
 NIP. 19680215 198903 2 003

Smart, Inovatif, Profesional