

**KARAKTERISTIK KIMIA DAN MUTU ORGANOLEPTIK SEDUHAN
BUBUK KOPI LIBERIKA TUNGKAL KOMPOSIT (LIBTUKOM)
DENGAN METODE FERMENTASI DAN LAMA PENYANGRAIAN
YANG BERBEDA**

SKRIPSI



**OLEH:
ALEX RAHMADHI
2100854211025**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BATANGHARI
JAMBI
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

**KARAKTERISTIK KIMIA DAN MUTU ORGANOLEPTIK SEDUHAN
BUBUK KOPI LIBERIKA TUNGKAL KOMPOSIT (LIBTUKOM)
DENGAN METODE FERMENTASI DAN LAMA PENYANGRAIAN
YANG BERBEDA**

SKRIPSI

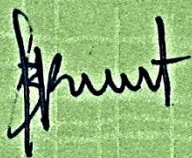
OLEH:

ALEX RAHMADHI
2100854211025

**Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Studi Tingkat Sarjana Pada Prodi
Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi**



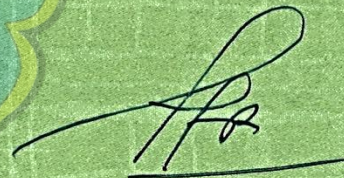
Dosen Pembimbing I



Ir. Ridawati Marpaung, MP

NIDN:0026016801

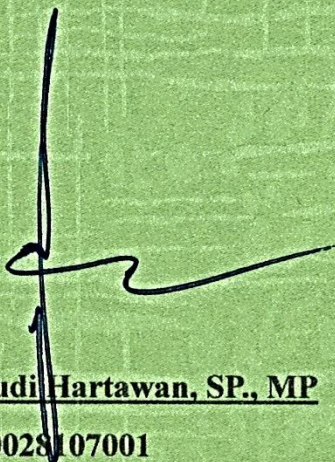
Dosen Pembimbing II



Ir. Nasamsir, MP

NIDN:0002046401

Dekan,



Dr. H. Rudi Hartawan, SP., MP

NIDN : 0028107001

Mengetahui

Ketua Prodi Agroteknologi



Ir. Nasamsir, MP

NIDN:0002046401

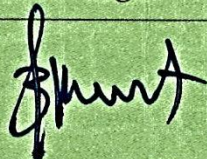
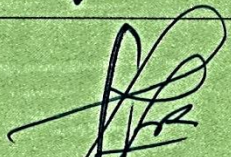
Skripsi Ini Telah Diuji Dan Dipertahankan Terhadap Tim Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Pada :

Hari : Jum'at

Tanggal : 17 Januari 2025

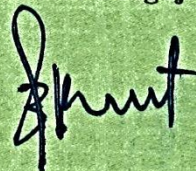
Jam : 09.00 WIB

Tempat : Ruang Ujian Skripsi Fakultas Pertanian

TIM PENGUJI			
No	Nama	Jabatan	Tanda tangan
1.	Ir. Ridawati Marpaung, MP	Ketua	
2.	Ir. Nasamsir, MP	Sekretaris	
3.	Dr. H. Rudi Hartawan	Anggota	
4.	Hj. Yulistiati Nengsih, SP, MP	Anggota	
5.	Drs. H. Hayata, MP	Anggota	

Jambi, Januari 2025

Ketua Tim Penguji



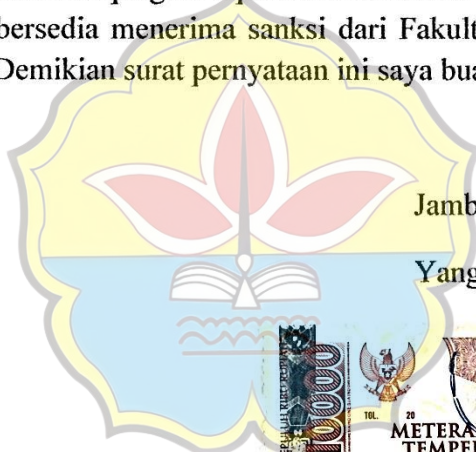
Ir. Ridawati Marpaung, MP

NIDN : 0026016801

SURAT PERNYATAAN

Nama : Alex Rahmadhi
Nim : 2100854211025
Program Studi : Agroteknologi
Dosen Pembimbing : Ir. Ridawati Marpaung, MP / Ir. Nasamsir, MP
Judul Skripsi : Karakteristik Kimia Dan Mutu Organoleptik Seduhan Bubuk Kopi Liberika Tungkal Komposit (Libtukom) Dengan Metode Fermentasi Dan Lama Penyangraian Yang Berbeda

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini saya buat sendiri, bukan hasil buatan orang lain atau bukan hasil plagiat. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi dari Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya



Jambi, Januari 2025

Yang membuat pernyataan



Alex Rahmadhi

Nim : 2100854211025

UCAPAN TERIMAKASIH

Pertama tama saya mengucapkan puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya Bapak Sugito dan Ibu Katini serta adik saya Irva Lavenia karena atas pengorbanan, perhatian, kasih sayang, semangat dan do'a sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Tidak lupa pula saya ucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Ir. Ridawati Marpaung, MP selaku pembimbing I dan Bapak Ir. Nasamsir, MP selaku pembimbing II yang tidak pernah bosan memberikan bimbingan, arahan, dorongan dan semangat sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Bapak dosen tim penguji atas saran dan arahan dalam penulisan skripsi.
3. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat sehingga skripsi ini dapat saya selesaikan.
4. Semua pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

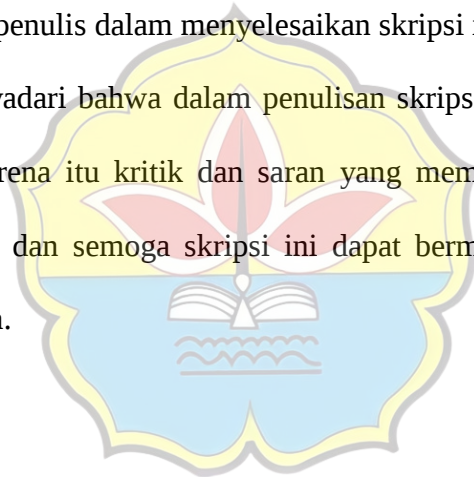
Dengan hati yang tulus, saya menyampaikan ucapan terimakasih atas segala arahan yang tidak mungkin dapat dilupakan. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran ALLAH SWT, karena berkat Rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul **“Karakteristik Kimia Dan Mutu Organoleptik Seduhan Bubuk Kopi Liberika Tungkal Komposit (Libtukom) Dengan Metode Fermentasi Dan Lama Penyangraian Yang Berbeda”**.

Pada kesempatan ini juga penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing I yaitu **Ibu Ir. Ridawati Marpaung, MP** dan kepada dosen pembimbing II Bapak **Ir. Nasamsir, MP** yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun untuk skripsi ini sangat dibutuhkan, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.



Jambi, Januari 2025

Penulis

INTISARI

Alex Rahmadhi (NIM 2100854211025), Karakteristik Kimia Dan Mutu Organoleptik Seduhan Bubuk Kopi Liberika Tungkal Komposit (Libtukom) Dengan Metode Fermentasi Dan Lama Penyangraian Yang Berbeda, dibawah bimbingan Ibu Ir. Ridawati Marpaung, MP dan Bapak Ir. Nasamsir, MP

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dan interaksi antara metode fermentasi dan lama penyangraian terhadap karakteristik kimia dan mutu organoleptik seduhan bubuk kopi liberika.

Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Sungai Aji Desa Sungai Terap Kecamatan Betara Kabupaten Tanjung Jabung Barat dan Laboratorium Dasar Fakultas Pertanian Universitas Batanghari dan dilaksanakan pada bulan Agustus - Oktober 2024. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial, faktor pertama metode fermentasi terdiri atas 3 taraf yaitu tanpa fermentasi (f_0), fermentasi basah (f_1) dan fermentasi kering (f_2) sedangkan faktor kedua lama penyangraian terdiri dari 2 taraf yaitu lama penyangraian 20 menit (p_1) dan lama penyangraian 30 menit (p_2), sehingga diperoleh 6 kombinasi perlakuan, dimana setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga dihasilkan 18 satuan percobaan. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah sifat kimia yaitu keasaman (pH), sedangkan mutu organoleptik yang diamati yaitu: warna, aroma, citarasa, kepahitan, dan kesukaan terhadap seduhan bubuk kopi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode fermentasi dan lama penyangraian menunjukkan tidak terjadi interaksi nyata terhadap pH bubuk kopi dan mutu organoleptik warna, aroma dan kepahitan seduhan bubuk kopi, akan tetapi terjadi interaksi nyata terhadap mutu organoleptik citarasa dan kesukaan seduhan bubuk kopi. Hasil pengujian organoleptik panelis memberi kesan kesukaan terbaik pada seduhan bubuk kopi dengan metode fermentasi kering dan lama penyangraian 30 menit.

DAFTAR ISI

HALAMAN

UCAPAN TERIMAKASIH.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
INTISARI	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	5
1.3. Kegunaan Penelitian	5
1.4. Hipotesis Penelitian	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tanaman Kopi Liberika	7
2.2 Panen dan Penanganan Pasca Panen Buah Kopi	7
2.3 Teknologi Pengelolaan Skunder Biji Kopi dan Bubuk Kopi.....	11
III. METODE PENELITIAN	14
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2 Bahan dan Alat	14
3.3 Rancangan Penelitian	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian	15
3.5 Pengukuran Kemasan (pH) Bubuk Kopi	17
3.6 Uji Organolaptik	18
3.7 Analisis Data	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Hasil.....	20
4.2 Pembahasan	28
V. KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kadar Air Biji Kopi Kering.....	20
2.	Skor Nilai Rata-rata pH Seduhan Bubuk Kopi	21
3.	Skor Nilai Rata-rata Warna Seduhan Bubuk Kopi.....	22
4.	Skor Nilai Rata-rata Aroma Seduhan Bubuk Kopi	23
5.	Skor Nilai Rata-rata Citarasa Seduhan Bubuk Kopi	24
6.	Skor Nilai Rata-rata Kepahitan Seduhan Bubuk Kopi.....	26
7.	Skor Nilai Rata-rata Kesukann Seduhan Bubuk Kopi	27



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Format Uji Skoring.....	40
2.	Analisis Statistik Data pH Seduhan Bubuk Kopi.....	44
3.	Analisis Statistik Data Warna Seduhan Bubuk Kopi	46
4.	Analisis Statistik Data Aroma Seduhan Bubuk Kopi.....	49
5.	Analisis Statistik Data Citarasa Seduhan Bubuk Kopi.....	52
6.	Analisis Statistik Data Kepahitan Seduhan Bubuk Kopi	56
7.	Analisis Statistik Data Kesukaan Seduhan Bubuk Kopi	59
8.	Dokumentasi Penelitian.....	63



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi adalah hasil perkebunan yang mempunyai nilai ekonomis cukup tinggi dan mempunyai peran penting terhadap peningkatan perekonomian negara. Kopi termasuk jenis tanaman penyegar yang dibudidayakan di berbagai wilayah di Indonesia seperti di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Bali dan Papua. Masing-masing wilayah menghasilkan kopi dengan ciri yang khas, aroma dan rasa yang berbeda. Perbedaan citarasa dan aroma kopi sangat ditentukan oleh faktor genetik, lingkungan (geologi, tanah, dan iklim), teknik budidaya, panen dan pasca panen, serta teknik pengolahannya (Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2021).

Kopi juga menjadi komoditas andalan ekspor dan sumber pendapatan devisa negara dengan nilai ekspor mencapai 1.148,38 USD. Luas areal perkebunan kopi di Indonesia 1.265.930 Ha dengan produksi mencapai 774.961 ton. Tahun 2021 luas areal kopi di Provinsi Jambi 31.355 Ha dengan produksi mencapai 19.221 ton (Badan Pusat Statistik 2022).

Kopi liberika merupakan jenis kopi yang dapat tumbuh dan hidup subur di dataran rendah, tanaman kopi liberika memiliki akar tunggang sehingga akan menyerap banyak air. Air banyak terdapat di daerah dataran rendah atau di lahan gambut, sehingga bentuk dari fisik tanaman kopi liberika seperti pohon, daun, dan buah memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan jenis kopi lainnya. Selain itu kopi jenis liberika juga mempunyai sifat keunikan atau kekhasan dari rasanya, dimana bila dicicipi maka akan terasa aroma khas dari buah nangka (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2014).

Di Provinsi Jambi kopi jenis liberika terkonsentrasi di wilayah Kuala Tungkal, Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Di Kabupaten Tanjung Jabung Barat pada tahun 2017 luas areal tanaman kopi liberika mencapai 2.610 Ha dengan produksi 1.081 ton (Badan Pusat Statistik Kabupaten Tanjung Jabung Barat, 2018). Di Kuala Tungkal berhasil mendapatkan varian baru dari kopi ini yang diberi nama kopi Liberika Tungkal Komposit (Libtukom) (Dinas Perkebunan Provinsi Jambi, 2017).

Di Indonesia peningkatan produksi kopi sekarang ini masih terhambat oleh mutu biji kopi yang masih rendah sehingga mempengaruhi pengembangan produksi akhir kopi. Hal tersebut disebabkan karena penanganan pasca panen dan pengolahan biji kopi yang kurang optimal. Menurut Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (2018), proses penanganan pasca panen buah kopi dan pengolahan biji kopi yang dilakukan oleh industri maupun petani dibagi menjadi dua tahapan utama yaitu proses pengolahan produk primer dan produk sekunder kopi.

Mutu biji kopi sangat bergantung pada proses penanganan pascapanen dan pengolahan yang tepat. Dengan penanganan pasca panen yang tepat disetiap prosesnya mutu kopi bisa ditingkatkan baik pada pengolahan primer maupun pengolahan sekunder. Proses pengolahan primer buah kopi dimulai dari panen, sortasi buah, pengupasan kulit buah (*pulping*), fermentasi, pencucian, pengeringan (*drying*), pengupasan kulit tanduk (*hulling*), pengeringan kopi beras, pengemasan dan penyimpanan. Sedangkan pengolahan sekunder biji kopi terdiri dari penyangraian biji kopi kering, pembubukan kopi sangrai dan pengemasan kopi bubuk. (Yusdiali,2008).

Proses fermentasi dan proses penyangraian adalah tahapan-tahapan yang harus diperhatikan dalam menghasilkan kualitas biji kopi yang baik untuk pembuatan bubuk kopi (Lessy, Ega dan Bremer, 2023). Proses fermentasi bertujuan untuk mematikan aktivitas di dalam biji agar tidak tumbuh sehingga perubahan-perubahan di dalam biji akan mudah terjadi, seperti warna, aroma dan rasa. Fermentasi juga dapat menghilangkan lapisan lendir yang masih ada di permukaan kulit tanduk biji kopi sehingga mempercepat proses pencucian lendir yang menempel di biji kopi dan mengurangi rasa pahit serta membentuk kesan mild untuk cita rasa seduhnya. Proses fermentasi pada biji kopi juga bertujuan untuk merubah senyawa gula di lapisan kulit buah dan biji menjadi alkohol. Senyawa gula juga termasuk media tumbuhnya bakteri sehingga bisa mempengaruhi mutu biji kopi. (Sihotang, 2008 *dalam* Lessy, Ega, Bremer, 2023).

Selama proses fermentasi biji kopi mengalami perubahan-perubahan di dalam biji seperti perubahan warna biji, peningkatan aroma, citarasa, serta perubahan konsistensi biji. Biji kopi yang difermentasi mempunyai warna lebih pucat dibandingkan dengan biji kopi yang tidak dilakukan proses fermentasi (Kinanti dkk, 2019 *dalam* Hartati, Azmin, Irwansyah 2022). Jika fermentasi yang dilakukan kurang atau tidak sempurna, selain menghasilkan citarasa khas tidak terbentuk, juga seringkali menghasilkan cita rasa yang tidak dikehendaki seperti rasa masam, pahit, kelat, sangit dan rasa tanah (Nurhaerani dkk, 2022 *dalam* Hartati, Azmin, Irwansyah 2022).

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan proses fermentasi adalah kebersihan wadah fermentasi, lama fermentasi, kelembaban lingkungan, suhu, dan oksigen. Menurut Megah (2009) *dalam* Lessy, Ega, Bremer, (2023), proses

fermentasi kopi bisa dilakukan dengan metode basah dan kering. Metode fermentasi basah dilakukan dengan perendaman buah kopi yang sudah dipulping dengan air selama 36-48 jam, sedangkan metode fermentasi kering dilakukan dengan cara penumpukan buah kopi yang sudah dipulping di atas terpal dan ditutup atau dengan memasukkan biji kopi ke dalam karung goni lalu ditutup selama 2-3 hari. Penanganan kopi secara basah dapat menghasilkan citarasa yang lebih baik dari penanganan kopi secara kering (Ferriera et al., 2013; Murthy & Naidu, 2011; Subendi, 2011 *dalam* Lessy, Ega, Bremer, 2023)

Dari hasil penelitian Hartati (2022) metode fermentasi kering dengan lama fermentasi 6 dan 8 hari menghasilkan mutu organoleptik yang disukai oleh panelis. Sedangkan hasil penelitian Lessy, Ega, Bremer (2023), bahwa perlakuan lama penyangraian 30 menit dengan suhu 180° C dengan metode fermentasi kering selama 48 jam menghasilkan mutu organoleptik terbaik meliputi rasa, warna, dan aroma seduhan bubuk kopi.

Proses penyangraian bertujuan untuk membentuk rasa dan aroma dari biji kopi. Dalam proses penyangraian terdapat beberapa tahapan yang dapat mempengaruhi kualitas akhir kopi diantaranya lama dan suhu penyangraian, metode penyangraian dan campuran bahan saat penyangraian. Selama penyangraian terjadi reaksi kimiawi pembentuk karakter khas cita rasa kopi yang muncul karena perlakuan panas (Efsa, 2012 *dalam* Lessy, Ega, Bremer, 2023).

Dalam proses penyangraian ini biji kopi mengalami penguapan air pada suhu 100°C dan pirolisis pada suhu 180°C sampai 225°C. Pada saat pirolisis akan terjadi perubahan kimia dengan adanya perubahan warna biji kopi dari warna coklat menjadi warna hitam. karamelisasi, denaturasi protein, pembentukan gas

CO₂ sebagai hasil oksidasi, dan pembentukan aroma yang spesifik pada kopi (Ridwansyah, 2003).

Dalam proses penyangraian dilakukan dengan menggunakan suhu yang tinggi yaitu 180-240°C dengan lama penyangraian 15 sampai 20 menit. Apabila proses penyangraian dilakukan terlalu lama akan menyebabkan over roast, sehingga dalam penyangraian ini perlu pengontrolan suhu dan lama penyangraian yang terkendali.

Hasil penelitian Agustina dkk.,(2019) menyatakan bahwa penyangraian kopi arabika yang banyak disukai panelis adalah kopi yang disangrai pada suhu 200°C lama penyangraian 10 menit dengan berat kopi yang disangrai sebanyak 200 g. Sedangkan hasil penelitian Bukhori dkk (2016), mendapatkan hasil penyangraian terbaik menggunakan suhu 190°C dan lama penyangraian 10 menit dengan berat kopi 300g. Menurut penelitian Ayu, Ida dan Arda (2017), karakteristik fisik dan mutu sensori baik pada bubuk kopi arabika menggunakan suhu 235°C dengan lama penyangraian 14 menit dengan berat kopi yang disangrai sebanyak 200 g.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan interaksi antara metode fermentasi dan lama penyangraian biji kopi liberika terhadap karakteristik kimia dan mutu organoleptik seduhan bubuk kopi liberika

1.3 Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi dan sebagai bahan informasi bagi pihak yang membutuhkan tentang pengaruh metode fermentasi dan

lama penyangraian biji kopi liberika terhadap karakteristik kimia dan mutu organoleptik seduhan bubuk kopi liberika untuk menghasilkan mutu yang terbaik.

1.4 Hipotesis

H0 = Tidak ada pengaruh ataupun interaksi antara metode fermentasi dan lama penyangraian biji kopi liberika terhadap karakteristik kimia dan mutu organoleptik seduhan bubuk kopi liberika.

H1 = Terdapat pengaruh ataupun interaksi antara metode fermentasi dan lama penyangraian biji kopi liberika terhadap karakteristik kimia dan mutu organoleptik seduhan bubuk kopi liberika.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kopi Liberika

Kopi (*Coffea sp*) adalah spesies tanaman berbentuk pohon yang termasuk dalam family *Rubiaceae* dan genus *Coffea Sp*. Kopi liberika tunggal komposit merupakan tanaman kopi yang berasal dari Tanjung Jabung Barat dan telah ditetapkan sebagai varietas bina melalui Keputusan Mentri Pertanian Republik Indonesia no. 4968/KPTS/SR.120/12/2013 tanggal 6 Desember 2013 Tanaman ini bisa tumbuh dengan baik pada lahan yang tersinari penuh ataupun di bawah naungan pohon lain. Kopi liberika juga memiliki toleransi tinggi pada tanah yang kurang subur. Jenis tanaman ini bisa tumbuh di atas tanah lempung hingga tanah berpasir serta tahan terhadap kekeringan maupun cuaca basah (BPTP Jambi, 2014).

Liberika tunggal komposit merupakan varietas liberika pertama yang dianjurkan di Indonesia. Varietas ini memiliki keunggulan tahan hama karat daun, bisa ditanam di dataran rendah dan bisa ditanam di lahan marginal seperti tanah gambut. Liberika varietas libtukom memiliki kemiripan dengan excelsa, namun terdapat beberapa ciri yang membedakannya yakni libtukom memiliki daging buah yang tebal sedangkan excelsa lebih tipis mirip arabika. Selain itu pada pupus daunnya, libtukom berwarna hijau hingga hijau kecoklatan sedangkan excelsa merah kecoklatan (BPTP Jambi, 2014).

2.2 Panen dan penanganan pasca panen buah kopi

Menurut Syakir (2019), tahapan penanganan pasca panen buah kopi adalah sebagai berikut:

1. Panen

Pemanenan buah kopi dilakukan dengan cara manual dengan memilih buah kopi yang sudah matang dengan ciri-ciri kulit buah berwarna merah.

2. Sortasi

Sortasi (*sortation*) adalah pemilihan biji kopi yang baik, memisahkan biji kopi yang rusak, cacat, dan benda asing lainnya. Sortasi buah dilakukan untuk memisahkan buah yang superior (masak, bernas, seragam) dari buah inferior (cacat, hitam, pecah, berlubang dan terserang hama/penyakit). Kotoran seperti daun, ranting, tanah kerikil harus dibuang, karna dapat merusak mesin pengupas.

3. Pengupasan Kulit Buah (*Pulping*)

Pengupasan kulit buah bertujuan untuk memisahkan biji kopi dari kulit buah. Pengelupasan kulit buah dilakukan dengan menggunakan alat *pulper*.

4. Fermentasi

Fermentasi (*fermentation*) bertujuan untuk mematikan aktivitas di dalam biji agar tidak tumbuh sehingga perubahan-perubahan didalam biji akan mudah terjadi, seperti warna, aroma dan rasa. Fermentasi juga bertujuan untuk melunakkan sisa lapisan lendir yang menempel di permukaan kulit tanduk biji kopi oleh mikroba aerob setelah pengupasan kulit buah. Proses fermentasi dapat menjadikan biji kopi yang berkualitas sehingga perubahan perubahan didalam biji akan mudah terjadi, misalnya perubahan warna biji, peningkatan aroma citarasa, serta perubahan konsistensi biji. Biji kopi yang difermentasi mempunyai warna lebih pucat dibandingkan dengan yang tidak melakukan proses fermentasi (Kinanti dkk, 2019 dalam Hartati, Azmin, Irwansyah 2022). Jika fermentasi yang dilakukan kurang atau tidak sempurna, selain menghasilkan citarasa khas tidak

terbentuk, juga seringkali dihasilkan citarasa yang tidak dikehendaki seperti rasa masam, pahit, kelat, sangit dan rasa tanah (Nurhaerani dkk, 2022). Fermentasi yang sempurna menentukan cita rasa biji kopi dan produk olahannya, termasuk juga karena buah yang masak dan sehat serta pengeringan yang baik. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses fermentasi yaitu kebersihan karung plastik, lama fermentasi, kelembaban lingkungan, suhu, dan oksigen. Megah (2009) mengemukakan proses fermentasi kopi bisa melakukannya dengan dua perlakuan yakni cara basah dan kering.

Fermentasi basah dengan merendam biji kopi kedalam air bersih atau dengan menumpuk biji kopi basah kedalam bak, kemudian diatasnya ditutup menggunakan karung goni yang harus selalu dibasahi, lama proses ini berlangsung sekitar 12 hingga 48. Dari hasil penelitian Rahman dan Ade (2023) menghasilkan parameter uji terbaik meliputi kadar air, kadar abu, pH, total V0, total flavonoid dan aktifitas anti oksidan pada perlakuan lama fermentasi basah selama 48 jam. Sedangkan penelitian Rika, Rahayu (2023) menghasilkan mutu organoleptik aroma, citarasa, after taste dan penerimaan keseluruhan panelis terbaik dengan perlakuan fermentasi basah selama 36 jam.

Fermentasi kering dengan perlakuan menumpuk biji kopi di tempat teduh selama 2-3 hari. Penanganan kopi secara basah dapat menghasilkan citarasa yang lebih baik dari penanganan kopi secara kering (Ferriera et al.,2013; Murthy & Naidu, 2011; Subendi, 2011).

5. Pencucian

Pencucian biji kopi bertujuan untuk menghilangkan sisa-sisa lendir hasil fermentasi yang masih menempel pada kulit tanduk. Setelah kulit buah kopi

terkupas dilakukan proses pencucian (*washing*). Pencucian biji kopi dapat dilakukan dengan menggunakan mesin pencuci (*washer*) untuk kapasitas besar, sedangkan untuk kapasitas kecil pencucian secara sederhana dapat dilakukan di dalam bak atau ember, dengan cara diaduk-aduk menggunakan tangan atau dinjak-injak dengan kaki.

6. Pengeringan (*Drying*)

Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kandungan air dalam biji kopi yang semula 60-65% menjadi sekitar 20%. Pengeringan dapat dilakukan dengan penjemuran atau pengeringan dengan alat pengering.

7. Pengupasan kulit tanduk (*Hulling*)

Hulling pada pengolahan kering bertujuan untuk memisahkan biji kopi dari kulit buah, kulit tanduk dan kulit arinya. Hulling dilakukan dengan menggunakan mesin pengupas (*huller*). Beberapa tipe huller sederhana yang sering dilakukan adalah huller putar tangan (*manual*), huller dengan penggerak motor dan hummermill.

8. Pengeringan Kopi Beras

Pengeringan kopi beras bertujuan untuk memperoleh kadar air biji kopi sekitar 11% guna menjaga stabilitas penyimpanan. Pengeringan dilakukan Selama 15 hari dibawah sinar matahari dengan menggunakan tempat pengeringan/lantai jemur/para-para. Pengeringan tahap ini dapat juga dilakukan secara mekanis dengan pemanasan pada suhu 50-60°C selama 8-12 jam sampai kadar air 11%.

9. Pengemasan dan Penyimpanan

Pengemasan biji kopi yang sudah dikeringkan dan telah mencapai kadar air 11% (batas kadar air biji kopi yang aman untuk disimpan) dilakukan dalam karung-karung plastik ataupun karung goni yang bersih dan jauh dari bau-bau asing. Penyimpanan dilakukan hanya sementara sebelum biji kopi dijual ke eksportir atau sebelum diolah selanjutnya.

2.3 Teknologi Pengolahan Sekunder Biji Kopi dan Bubuk Kopi

1. Penyangraian

Penyangraian biji kopi merupakan salah satu proses pengolahan biji kopi menjadi kopi bubuk. Menurut Nugroho, Lumbanbatu, Rahayoe (2009), penyangraian (roasting) merupakan kunci dari tahapan produksi kopi bubuk. Pada proses tersebut terjadi pembentukan aroma dan cita rasa khas kopi yang muncul karena perlakuan panas.

Proses penyangraian dilakukan dengan menggunakan suhu yang tinggi. Untuk mendapatkan bubuk kopi, biji kopi disangrai dengan menggunakan suhu 180-250°C, dimana proses penyangraian membutuhkan waktu 15 sampai 20 menit. Proses penyangraian dibedakan atas tiga jenis yaitu light roast menggunakan suhu antara 160-180°C, medium roast menggunakan suhu antara 180-200°C, dan dark roast menggunakan suhu 210-250°C (Fadri, Sayuti, Nazir dan Suliansyah, 2019). Pembentukan rasa pada kopi bubuk sesungguhnya terjadi pada waktu biji kopi bersuhu 140°C sampai 160°C pada proses penyangraian yang dapat mencapai suhu 230°C. Beberapa komponen terbentuk flavor rasa merupakan senyawa-senyawa volatile yang bersifat larut dalam air yang

merupakan pembentukan rasa pahit dan zat-zat non ionik yang membentuk rasa manis pada seduhan kopi bubuk (Setyani et al., 2018).

Dalam proses penyangraian ini biji kopi mengalami penguapan air pada suhu 100°C dan pirolisis pada suhu 180°C sampai 225°C. Pada saat pirolisis akan terjadi perubahan kimia pada biji kopi dingin dengan adanya perubahan degradasi dan sintesis yang terjadi secara simultan pada suhu yang tinggi reaksi pirolisis sendiri bisa dilihat dengan adanya perubahan warna biji kopi perubahan warna coklat menjadi warna hitam dengan waktu yang sangat cepat. Perubahan sifat fisik yang terjadi selama proses penyangraian adalah swelling disebabkan karena terbentuknya gas-gas yang sebagian besar terdiri dari CO₂ yang kemudian mengisi ruang dalam sel atau pori-pori. Perubahan kimia yang terjadi selama proses penyangraian adalah: karamelisasi, denaturasi protein, pembentukan gas CO₂ sebagai hasil oksidasi, dan pembentukan aroma yang spesifik pada kopi (Ridwansyah, 2003). Hasil proses penyangraian biji kopi dapat menghasilkan bubuk kopi light, medium dan dark tergantung dari metode penyangraian, suhu dan lama penyangraian

2. Penggilingan

Proses penggilingan adalah proses pemecahan butir-butir biji kopi yang telah disangrai dan didinginkan untuk mendapatkan kopi bubuk yang berukuran maksimal 75 mesh melalui pengayakan. Semakin kecil ukuran butiran yang didapat semakin baik rasa dan aromanya karena sebagian besar kandungan-kandungan yang terdapat dalam kopi bisa larut dalam air dengan mudah ketika diseduh (Setyani et al., 2018).

3. Pengemasan

Pengemasan kopi yang sudah halus ditujukan untuk membungkus produk kopi yang hendak dijual kepada pelanggan atau konsumen. Pengemasan ini penting dengan berbagai tujuan, seperti menjaga dan melindungi kualitas dari produk kopi yang dikemas di dalamnya, sehingga tetap segar dan harum hingga ke konsumen akhir. Kopi yang disimpan setelah pengemasan yang baik akan memiliki daya simpan yang lama tanpa mengalami perubahan pada aroma, kadar air, dan tidak mengalami ketengikan (Setyani et al., 2018).



III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Sungai Aji Desa Sungai Terap Kecamatan Betara Kabupaten Tanjung Jabung Barat meliputi panen, sortasi, pulping, fermentasi, huling dan pengeringan kopi beras. Sedangkan penyangraian, penggilingan, dan pengayakan dilakukan di Laboratorium Dasar Fakultas Pertanian Universitas Batanghari.

Pengujian pH kopi bubuk dan mutu organoleptik seduhan kopi bubuk juga dilakukan di Laboratorium Dasar Fakultas Pertanian Universitas Batanghari. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus - Oktober 2024.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kopi liberika, sedangkan alat yang digunakan antara lain, pulper, huller, grinder daun pisang, karung goni, ayakan, gelas, sendok takar, *coffea roasting*, dan alat lain yang diperlukan.

3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama adalah metode fermentasi (f) terdiri atas 3 taraf perlakuan, dan faktor kedua adalah lama penyaraian pada suhu 200°C (p) terdiri atas 2 taraf perlakuan. Adapun faktor perlakuannya yaitu:

Faktor pertama metode fermentasi (f) terdiri atas 3 taraf perlakuan

f_0 = tanpa fermentasi

f_1 = fermentasi basah

f_2 = fermentasi kering

Faktor kedua lama penyangraian (p) terdiri atas 2 taraf perlakuan

$p_1 = 20$ Menit

$p_2 = 30$ Menit

Perlakuan diperoleh 6 kombinasi, dimana setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga dihasilkan 18 satuan percobaan. Kombinasi perlakuan adalah sebagai berikut:

f_0p_1	f_1p_1	f_2p_1
f_0p_2	f_1p_2	f_2p_2

Model matematika nya adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_j + \alpha_i + (\tau\alpha)_{ji} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

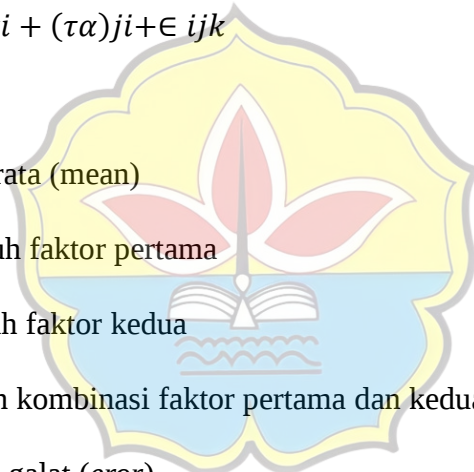
μ = nilai rerata (mean)

τ_j = pengaruh faktor pertama

α_i = pengaruh faktor kedua

$(\tau\alpha)_{ji}$ = pengaruh kombinasi faktor pertama dan kedua

ϵ_{ijk} = pengaruh galat (error)



3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pemanenan

Pemanenan buah kopi dilakukan dengan cara manual dengan memilih buah kopi yang sudah matang dengan ciri-ciri kulit buah berwarna merah.

3.4.2. Sortasi

Buah kopi disortasi dengan cara memilih buah kopi yang matang merah dengan ukuran seragam dan tidak terserang hama penyakit, kotoran seperti daun, ranting, tanah dan kerikil harus dibuang karena dapat merusak mesin pengupas.

3.4.3 Pulping

Untuk memisahkan biji kopi dengan kulit bagian luar buah kopi yang telah disortasi selanjutnya dilakukan proses pengelupasan (pulping) menggunakan alat pulper.

3.4.4. Fermentasi

Biji kopi yang di fermentasi pada penelitian ini sebanyak 2 kg/perlakuan fermentasi. Perlakuan tanpa fermentasi dilakukan dengan cara buah kopi yang telah dipulping kemudian langsung dilakukan pencucian dan pengeringan dengan cara menjemur diatas terpal.

Perlakuan fermentasi basah dilakukan dengan cara merendam buah kopi yang telah dipulping kedalam ember yang berisi air selama 48 jam. Air rendaman diganti setiap 4 jam.

Perlakuan fermentasi kering dilakukan dengan memasukkan buah kopi yang telah dipulping dalam karung goni kemudian ditutup menggunakan daun pisang selama selama 3 hari. Setelah dua hari dilakukan pengadukan untuk menjamin fermentasi berlangsung merata.

3.4.5. Pencucian

Pencucian buah kopi yang telah difermentasi dilakukan dengan cara diremas-remas di dalam wadah berisi air sampai biji kopi bersih dari lendir sisa-sisa fermentasi.

3.4.6. Pengeringan

Biji kopi yang sudah bersih dikeringkan secara alami dengan cara menjemur diatas terpal selama 15 hari. Biji kopi dikatakan kering dengan ciri-ciri

jika biji kopi ditekan dengan telunjuk dan ibu jari kulit tanduk biji kopi mudah pecah dan bila kadar air kurang dari 12%

3.4.7. Hulling

Setelah biji kopi kering, untuk memisahkan biji kopi dari kulit tanduk dilakukan proses hulling dengan menggunakan mesin pengupas kulit tanduk (huller).

3.4.8. Penyangraian

Penyangraian biji kopi yang sudah kering dilakukan dengan menggunakan alat *coffee roasting*. Biji kopi yang disangrai sebanyak 200 g. Penyangraian dilakukan dengan suhu 200⁰ C.

3.4.9. Penggilingan

Biji kopi yang telah disangrai segera didinginkan dan dibersihkan dari kulit ari. Selanjutnya dilakukan penggilingan dengan menggunakan *coffee grinder*. Biji kopi yang telah digiling dan sudah halus selanjutnya diayak untuk mendapatkan ukuran yang seragam.

3.4.10. Pembuatan Seduhan Bubuk Kopi

Untuk membuat seduhan bubuk kopi yang ideal dengan cara menyeduh 100 g bubuk kopi dalam 1500 ml air mendidih dan ditambah gula 150 g. Selanjutnya aduk dengan sendok agar bubuk kopi dan gula pasir larut sempurna.

3.5. Pengukuran kemasaman (pH) bubuk kopi

Pengukuran pH kopi bubuk dilakukan dengan cara melarutkan 5 g bubuk kopi dengan 50 ml aquades dalam gelas setelah itu diaduk sampai larut sempurna. Kemudian dilakukan pengukuran pH seduhan kopi dengan alat pH meter yang sudah dikalibrasikan.

3.6. Uji Organoleptik

Dalam penelitian ini pengujian mutu organolaptik seduhan bubuk kopi dilakukan dengan menggunakan uji sensorik dengan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif (ADK), dalam pengujian organoleptik ini panelis menggunakan panca indra yaitu mata, hidung, lidah, sebagai penentu nilai (rangking) masing-masing yang diuji. Panelis yang digunakan dalam pengujian mutu organolaptik sebanyak 10 panelis tidak terlatih yang dipilih secara sengaja dari kalangan dosen dan mahasiswa yang terbiasa dan suka menikmati kopi minimal satu kali dalam satu hari. Uji organolaptik dilaksanakan di Laboratorium Dasar Universitas Batanghari.

Peubah Yang Diamati Dalam Uji Organoleptik Adalah:

1. Warna Seduhan Bubuk Kopi

Penentuan warna seduhan bubuk kopi dilakukan dengan menggunakan indra penglihatan, dan contoh penentuan warna dipandu gradasi warna kopi yang telah disediakan (Lampiran 1).

2. Aroma Seduhan Bubuk Kopi

Aroma seduhan bubuk kopi dinilai dengan indra penciuman, yaitu dengan mencium aroma seduhan bubuk kopi. Penilaian aroma dipandu dengan menggunakan format uji aroma (Lampiran 1).

3. Cita Rasa Seduhan Bubuk Kopi

Cita rasa seduhan bubuk kopi dinilai dengan menggunakan Indera pencicip dengan cara mencicipi cita rasa pada seduhan di bubuk kopi. Penilaian cita rasa dipandu dengan menggunakan format uji cita rasa (Lampiran 1).

4. Kepahitan Seduhan Bubuk Kopi

Penilaian tingkat kepahitan dilakukan dengan cara mencicipi seduhan bubuk kopi. Penilaian kepahitan dipandu dengan menggunakan format uji kepahitan (Lampiran 1).

5. Kesukaan Seduhan Bubuk Kopi

Penilaian kesukaan pada seduhan bubuk kopi dilakukan dengan cara menggabungkan penilaian pada parameter warna, aroma, citarasa, dan tingkat kepahitan dari seduhan bubuk kopi. Penilaian Tingkat kepahitan seduhan bubuk kopi dipandu dengan menggunakan format uji scoring yang telah disediakan (Lampiran 1).

3.7. Analisis Data

Untuk melihat pengaruh metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda dilakukan dengan analisis statistik

1. Pengujian mutu organoleptik berupa warna, aroma, cita rasa, kepahitan, dan kesukaan dilakukan dengan uji persepsi dengan skala likert 5 skala, dilanjutkan dengan analisis ragam dan uji DNMRT pada taraf α 5%
2. Pengujian pH bubuk kopi dilakukan dengan analisa ragam dan uji lanjut DNMRT pada taraf α 5%,

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengamatan

4.1.1 Kadar Air Biji Kopi Kering (%)

Dalam penelitian ini biji kopi dikeringkan secara alami dengan menggunakan sinar matahari selama ± 15 hari, dimana nilai rata-rata kadar air biji kopi kering 8,7%. Biji kopi kering yang dihasilkan termasuk dalam kategori berkualitas baik dilihat dari bentuknya normal, ukuran sedang dan warna biji kopi beras kuning sampai kuning kecoklatan. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 2907-2008) disebutkan bahwa salah satu persyaratan biji kopi beras untuk penyimpanan dan tahap pengolahan menjadi bubuk kopi mempunyai kadar air kurang dari 12,5%. Jadi kadar air biji kopi yang digunakan dalam penelitian ini sudah memenuhi syarat untuk pengolahan biji kopi menjadi bubuk kopi. Kadar air biji kopi kering dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar air biji kopi dengan perlakuan metode fermentasi yang berbeda.

Perlakuan	Kadar air (%)
Tanpa fermentasi (f_0)	8,31
Fermentasi Basah (f_1)	9,48
Fermentasi Kering (f_2)	8,32
Rata-rata kadar air (%)	8,7 %

4.1.2 pH Bubuk Kopi

Dari hasil analisis statistik diperoleh tidak terjadi interaksi nyata antara metode fermentasi dan lama penyangraian terhadap pH bubuk kopi. Perlakuan tunggal metode fermentasi yang berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap pH bubuk kopi, akan tetapi perlakuan tunggal lama penyangraian yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pH bubuk kopi (Lampiran 2). Hasil uji lanjut

DNMRT pada taraf α 5%, rata-rata nilai pH bubuk kopi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata pH bubuk kopi dengan perlakuan metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda.

Perlakuan	Rata-rata nilai pH
Metode Fermentasi (f)	
Tanpa fermentasi (f_0)	5,4 a
Fermentasi basah (f_1)	5,38 a
Fermentasi kering (f_2)	5,2 b
Lama Penyangraian (p)	
30 menit (p_2)	5,41 a
20 menit (p_1)	5,25 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT taraf α 5%.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa pH seduhan bubuk kopi dengan metode fermentasi yang berbeda pada perlakuan f_0 berbeda tidak nyata dengan perlakuan f_1 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan f_2 , nilai pH bubuk kopi pada perlakuan f_1 berbeda nyata dengan perlakuan f_2 . Nilai pH seduhan bubuk kopi terendah terdapat pada seduhan bubuk kopi pada perlakuan f_2 yaitu 5,2 dan pH seduhan bubuk kopi tertinggi terdapat pada perlakuan f_0 yaitu 5,4. pH seduhan bubuk kopi pada perlakuan f_0 , f_1 dan f_2 berada pada kisaran 5,2 – 5,4 dengan kategori masam.

Pada perlakuan Tunggal lama penyangraian, pH seduhan bubuk kopi pada perlakuan p_2 berbeda nyata dengan p_1 . Seduhan bubuk kopi dengan lama penyangraian 30 menit mempunyai nilai pH 5,41 sedangkan lama penyangraian 20 menit mempunyai nilai pH 5,25.

4.1.3 Warna Seduhan Bubuk Kopi

Dari hasil analisis statistik diperoleh tidak terjadi interaksi nyata antara perlakuan metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda terhadap warna seduhan bubuk kopi. Perlakuan tunggal metode fermentasi yang berbeda

berpengaruh tidak nyata terhadap warna seduhan bubuk kopi, akan tetapi perlakuan tunggal lama penyangraian yang berbeda berpengaruh nyata terhadap warna seduhan bubuk kopi (lampiran 3). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% terhadap skor nilai rata-rata warna seduhan bubuk kopi dengan metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Skor nilai rata-rata warna seduhan bubuk kopi dengan fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda.

Perlakuan	Nilai warna seduhan bubuk kopi		Kriteria warna
	Rerata skala likert	Rerata persentase pemilih (%)	
Fermentasi (f)			
Tanpa fermentasi (f_2)	3,35 a	67	Hitam
Fermentasi basah (f_1)	2,96 ab	59,2	Coklat kehitaman
Fermentasi kering (f_0)	2,9 b	58	Coklat kehitaman
Lama penyangraian (p)			
30 menit (p_2)	3,53	70,6 a	Hitam
20 menit (p_1)	2,61	52,2 b	Coklat kehitaman

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT taraf α 5%.

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa warna seduhan bubuk kopi dengan tanpa fermentasi (f_0) berbeda tidak nyata dengan perlakuan f_1 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan f_2 , sedangkan warna seduhan bubuk kopi pada perlakuan f_1 berbeda tidak nyata dengan f_2 . Warna seduhan bubuk kopi pada perlakuan f_2 menghasilkan warna hitam dengan skor 3,35 sedangkan pada perlakuan f_1 dan f_2 menghasilkan warna coklat kehitaman dengan skor 2,96 dan 2,9.

Warna seduhan bubuk kopi dengan lama penyangraian 20 menit (p_2) berbeda nyata dengan lama penyangraian 30 menit (p_1). Seduhan bubuk kopi dengan lama penyangraian 30 menit menghasilkan warna hitam dengan skor 3,53 sedangkan warna seduhan bubuk kopi dengan lama penyangraian 20 menit menghasilkan warna coklat kehitaman dengan skor 2,61.

4.1.4 Aroma Seduhan Bubuk Kopi

Dari hasil analisis statistik diperoleh tidak terjadi interaksi nyata antara perlakuan metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda terhadap aroma seduhan bubuk kopi. Perlakuan tunggal metode fermentasi yang berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap aroma seduhan bubuk kopi, akan tetapi perlakuan tunggal lama penyangraian yang berbeda berpengaruh nyata terhadap aroma seduhan bubuk kopi (lampiran 4). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% terhadap skor nilai rata-rata aroma seduhan bubuk kopi dengan metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Skor nilai rata-rata aroma seduhan bubuk kopi dengan fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda.

Perlakuan	Nilai aroma seduhan bubuk kopi		Kriteria aroma
	Rerata skala likert	Rerata persentase pemilih (%)	
Fermentasi			
Tanpa fermentasi (f_0)	3,55 a	71	Harum
Fermentasi basah (f_1)	3,53 a	70,6	Harum
Fermentasi kering (f_2)	3,52 a	70,4	Harum
Lama penyangraian (p)			
30 menit (p_2)	3,68 a	73,6	Harum
20 menit (p_1)	3,39 b	67,8	Harum

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT taraf α 5%.

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa aroma seduhan bubuk kopi tanpa fermentasi (f_0) berbeda tidak nyata dengan perlakuan fermentasi basah (f_1) dan perlakuan fermentasi kering (f_2). Seduhan bubuk kopi pada perlakuan f_0 , f_1 dan f_2 menghasilkan aroma harum dengan skor 3,52 – 3,55.

Aroma seduhan bubuk kopi dengan lama penyangraian 30 menit (p_2) berbeda nyata dengan lama penyangraian 20 menit (p_1). Seduhan bubuk kopi dengan lama penyangraian 30 menit menghasilkan aroma harum dengan skor 3,68 dan lama penyangraian 20 menit menghasilkan aroma harum dengan skor 3,39.

4.1.5 Citarasa Seduhan Bubuk Kopi

Dari hasil analisis statistik diperoleh terjadi interaksi nyata antara metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda terhadap citarasa seduhan bubuk kopi. (lampiran 5). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% terhadap skor nilai rata-rata citarasa seduhan bubuk kopi dengan fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Skor nilai rata-rata citarasa seduhan bubuk kopi setelah dilakukan metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda.

Lama penyangraian	Metode Fermentasi		
	Tanpa fermentasi (f_0)	Fermentasi basah (f_1)	Fermentasi kering (f_2)
20 menit (p_1)	3,2 ab A	3,53 a A	3 b A
30 menit (p_2)	3,8 ab B	3,6 b A	4,03 a B

Keterangan: Angka-angka dalam baris yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka dalam kolom yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidan nyata menurut Uji DNMRT 5%

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa citarasa seduhan bubuk kopi tanpa fermentasi dan lama penyangraian 20 menit (f_{0p_1}) dengan skor 3,2 (kategori enak) berbeda tidak nyata terhadap perlakuan fermentasi basah dan lama penyangraian 20 menit (f_{1p_1}) dengan skor 3,53 (kategori enak) dan tidak berbeda nyata pada perlakuan fermentasi kering dan lama penyangraian 20 menit (f_{2p_1}) dengan skor 3 (kategori enak). citarasa seduhan bubuk kopi pada perlakuan

fermentasi basah dan lama penyangraian 20 menit (f_{1p_1}) dengan skor 3,53 (kategori enak) berbeda nyata terhadap perlakuan fermentasi kering dan lama penyangraian 20 menit (f_{2p_1}) dengan skor 3 (kategori enak).

Dari Tabel 5 juga dapat dilihat bahwa citarasa seduhan bubuk kopi tanpa fermentasi dan lama penyangraian 30 menit (f_{0p_2}) dengan skor 3,8 (kategori enak) berbeda tidak nyata terhadap perlakuan fermentasi basah dan lama penyangraian 30 menit (f_{1p_2}) dengan skor 3,6 (kategori enak) dan berbeda tidak nyata dengan fermentasi kering dan lama penyangraian 30 menit (f_{2p_1}) menghasilkan citarasa dengan skor 4,03 (kategori sangat enak). citarasa seduhan bubuk kopi pada perlakuan fermentasi basah dan lama penyangraian 30 menit (f_{1p_2}) dengan skor 3,6 (kategori enak) berbeda nyata terhadap perlakuan fermentasi kering dan lama penyangraian 30 menit (f_{2p_2}) dengan skor 4,03 (kategori sangat enak).

Citarasa seduhan bubuk kopi tanpa fermentasi dengan lama penyangraian 20 menit (f_{0p_1}) menghasilkan skor 3,2 (kategori enak) dan berbeda nyata terhadap perlakuan tanpa fermentasi dan lama penyangraian 30 menit (f_{0p_2}) dengan skor 3,8 (kategori enak). Citarasa seduhan bubuk kopi fermentasi basah dengan lama penyangraian 20 menit (f_{1p_1}) menunjukkan skor 3,53 (kategori enak) dan berbeda tidak nyata terhadap perlakuan fermentasi basah dan lama penyangraian 30 menit (f_{1p_2}) dengan skor 3,6 (kategori enak). Citarasa seduhan bubuk kopi fermentasi kering dengan lama penyangraian 20 menit (f_{2p_1}) menunjukkan skor 3 (kategori enak) dan berbeda nyata terhadap perlakuan fermentasi kering dan lama penyangraian 30 menit (f_{2p_2}) dengan skor 4,03 (kategori sangat enak).

4.1.6 Kepahitan Seduhan Bubuk Kopi

Dari hasil analisis statistik diperoleh bahwa tidak terjadi interaksi nyata antara perlakuan metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda terhadap kepahitan seduhan bubuk kopi. Perlakuan tunggal fermentasi yang berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap kepahitan seduhan bubuk kopi, akan tetapi perlakuan tunggal lama penyangraian yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kepahitan seduhan bubuk kopi (lampiran 6). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% terhadap skor nilai rata-rata kepahitan seduhan bubuk kopi dengan fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Skor nilai rata-rata kepahitan seduhan bubuk kopi dengan fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda.

Kode Perlakuan	Nilai kepahitan seduhan bubuk kopi		Kriteria Kepahitan
	Rerata skala likert	Rerata persentase pemilih (%)	
fermentasi (f)			
Tanpa fermentasi (f_0)	3,33 a	66,6	Pahit
Fermentasi basah (f_1)	3,22 a	64,4	Pahit
Fermentasi kering (f_2)	3,2 a	64	Pahit
Lama penyangraian (p)			
30 menit (p_2)	3,59 a	71,8	Pahit
20 menit (p_1)	2,91 b	58,2	Agak pahit

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT taraf α 5%.

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa kepahitan seduhan bubuk kopi dengan metode fermentasi yang berbeda pada perlakuan f_0 , f_1 dan f_2 berbeda tidak nyata antara perlakuan satu dengan lainnya. Kepahitan seduhan bubuk kopi pada perlakuan f_0 , f_1 dan f_2 menghasilkan skor 3,2 – 3,33 dengan kategori pahit.

Kepahitan seduhan bubuk kopi dengan lama penyangraian yang berbeda pada perlakuan lama penyangraian 30 menit (p_2) berbeda nyata dengan perlakuan

lama penyangraian 20 menit (p_1). Seduhan bubuk kopi dengan lama penyangraian 30 menit menghasilkan skor 3,59 dengan kategori pahit, sedangkan lama penyangraian 20 menit menghasilkan 2,91 dengan kategori agak pahit.

4.1.7 Kesukaan Seduhan Bubuk Kopi

Dari hasil analisis statistik diperoleh terjadi interaksi nyata antara perlakuan metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda terhadap kesukaan seduhan bubuk kopi (lampiran 7). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% skor nilai kesukaan seduhan bubuk kopi dengan fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Skor nilai rata-rata kesukaan seduhan bubuk kopi setelah dilakukan metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda.

Lama penyangraian	Fermentasi		
	Tanpa fermentasi (f_0)	Fermentasi basah (f_1)	Fermentasi kering (f_2)
20 menit	3,16 a A	3,26 a A	3,1 a A
30 menit	3,93 a B	3,5 b B	4,16 a B

Keterangan: Angka-angka dalam baris yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka dalam kolom yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DNMRT 5%

Dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa kesukaan seduhan bubuk kopi tanpa fermentasi dan lama penyangraian 20 menit (f_0p_1) menunjukkan skor 3,16 (kategori disukai) dan berbeda tidak nyata terhadap perlakuan fermentasi basah dan lama penyangraian 20 menit (f_1p_1) dengan skor 3,26 (kategori disukai) begitupula terhadap perlakuan fermentasi kering dan lama penyangraian 20 menit (f_2p_1) dengan skor 3,1 (kategori disukai).

Dari Tabel 7 juga dapat dilihat bahwa kesukaan seduhan bubuk kopi tanpa fermentasi dan lama penyangraian 30 menit (f_0p_2) menunjukkan skor 3,93

(kategori disukai) dan berbeda nyata terhadap perlakuan fermentasi basah dan lama penyangraian 30 menit (f_1p_2) dengan skor 3,5 (kategori disukai) tetapi berbeda tidak nyata dengan fermentasi kering dan lama penyangraian 30 menit (f_2p_1) dengan skor 4,16 (kategori sangat disukai).

Kesukaan seduhan bubuk kopi tanpa fermentasi dengan lama penyangraian 20 menit (f_0p_1) menunjukkan skor 3,16 (kategori disukai) dan berbeda nyata terhadap perlakuan tanpa fermentasi dan lama penyangraian 30 menit (f_0p_2) dengan skor 3,93 (kategori disukai). Kesukaan seduhan bubuk kopi fermentasi basah dengan lama penyangraian 20 menit (f_1p_1) menunjukkan skor 3,26 (kategori disukai) dan berbeda nyata terhadap perlakuan fermentasi basah dan lama penyangraian 30 menit (f_1p_2) dengan skor 3,5 (kategori disukai). Kesukaan seduhan bubuk kopi fermentasi kering dengan lama penyangraian 20 menit (f_2p_1) menunjukkan skor 3,1 (kategori disukai) dan berbeda nyata terhadap perlakuan fermentasi kering dan lama penyangraian 30 menit (f_2p_2) dengan skor 4,16 (kategori sangat disukai).

4.2 Pembahasan

Fermentasi dan penyangraian pada biji kopi merupakan proses yang sangat penting untuk mengembangkan sifat organoleptik baik kesan warna, aroma, cita rasa dan kepahitan pada seduhan bubuk kopi. Kombinasi dari sifat-sifat fisik dan sifat organoleptik pada seduhan bubuk kopi ini akan menentukan tingkat kesukaan pada panelis (Lessy, Ega dan Bremer, 2023). Menurut Sihotang (2008) pada saat fermentasi aktivitas di dalam biji akan berhenti sehingga perubahan-perubahan kimia di dalam biji kopi akan mudah terjadi seperti

pembentukan cikal bakal warna, aroma dan rasa. Pengembangan warna, aroma dan rasa pada bubuk kopi dimunculkan ketika biji kopi disangrai.

Dalam penelitian ini biji kopi yang digunakan dilakukan fermentasi dengan metode fermentasi basah, fermentasi kering dan tanpa fermentasi. Penyangraian biji kopi dilakukan dengan menggunakan alat coffee roasting dengan suhu 200°C dan lama penyangraian 20 menit dan 30 menit.

Dalam penelitian ini hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi nyata antara metode fermentasi dan lama penyangraian terhadap pH bubuk kopi dan mutu organoleptik warna, aroma dan kepahitan seduhan bubuk kopi, akan tetapi terjadi interaksi nyata terhadap mutu organoleptik citarasa dan kesukaan seduhan bubuk kopi. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan metode fermentasi dan lama penyangraian tidak saling bekerjasama dalam mempengaruhi pH, warna, aroma dan kepahitan seduhan bubuk kopi. Sebaliknya perlakuan metode fermentasi dan lama penyangraian saling bekerjasama untuk membentuk citarasa dan kesukaan seduhan bubuk kopi.

Dari hasil pengujian perlakuan tunggal metode fermentasi berpengaruh tidak nyata terhadap pH bubuk kopi. pH bubuk kopi tanpa fermentasi (f_0) 5,4, kemudian fermentasi basah (f_1) 5,38 dan fermentasi kering (f_2) 5,2. pH bubuk kopi liberika yang dihasilkan dari ketiga metode fermentasi kategori masam. Keasaman bubuk kopi yang dilakukan fermentasi kering maupun fermentasi basah lebih tinggi dibandingkan tanpa fermentasi. Hal ini terjadi karena selama fermentasi terjadi peningkatan asam asam organik seperti asam pektinat, asam pektat, galakturonat, asam piruvat, asam asetat, asam sitrat, asam malat dan asam

suksinat. Peningkatan asam-asam ini terjadi akibat adanya aktivitas *Saccharomyces cerevisiae* pada komponen protopektin pada mucilage biji kopi yang terpecah dalam proses fermentasi akibat bekerjanya enzim katalase (Butt *et al.*, 2011)

Dari hasil pengujian lama penyangraian berpengaruh nyata terhadap pH bubuk kopi. pH bubuk kopi yang disangrai dengan lama penyangraian 20 menit (p_1) 5,25 (kategori masam) dan pH bubuk kopi yang disangrai dengan lama penyangraian 30 menit (p_2) 5,41 (kategori masam). Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyangraian pH bubuk kopi semakin tinggi (keasaman menurun). Penurunan keasaman pada bubuk kopi dengan semakin lama waktu penyangraian disebabkan oleh semakin banyak senyawa asam klorogenat dan asam karboksilat yang menguap pada saat kopi disangrai. Hal ini sesuai dengan pendapat Mulato (2002) yang menyatakan bahwa biji kopi secara alami mengandung berbagai jenis senyawa volatil seperti aldehida, furfural, keton, alkohol, ester, asam format dan asam asetat yang mempunyai sifat mudah menguap. Senyawa-senyawa ini akan semakin banyak mengalami penguapan seiring dengan semakin lama waktu penyangraian, dengan demikian pH bubuk kopi yang dihasilkan akan mengalami peningkatan dengan kata lain keasamannya menurun.

Menurut Safitri (2019), bahwa pada penyangraian terjadi proses pirolisis yang menyebabkan terjadinya proses oksidasi, reduksi, hidrolisis, polimerisasi, dekarboksilasi dan perubahan kimia lainnya yang membentuk senyawa yang menentukan aroma dan cita rasa pada seduhan bubuk kopi. Dalam penelitian ini penyangraian dilakukan dengan lama penyangraian 20 menit dan 30 menit pada

suhu 200⁰C. Dari hasil pengamatan dan penelitian, semakin lama waktu penyangraian maka tingkat kematangan biji kopi semakin mengarah pada tingkat kegosongan, hal ini ditandai dengan terbentuknya warna biji kopi menjadi lebih hitam dan aroma yang dihasilkan semakin tajam.

Hasil analisis ragam (Tabel 3) menunjukkan bahwa warna seduhan bubuk kopi tanpa fermentasi menghasilkan warna coklat kehitaman (2,9), fermentasi basah menghasilkan warna coklat kehitaman (2,96) dan fermentasi kering menghasilkan warna hitam (3,35). Warna merupakan sensori pertama yang dinilai langsung oleh panelis. Warna kopi memiliki peranan penting dalam penerimaan dan daya Tarik panelis dimana warna yang tidak menyimpang dari warna yang seharusnya memberi kesan penilaian tersendiri oleh panelis. Pembentukan cikal bakal warna pada biji kopi terjadi pada waktu proses fermentasi, menurut Wiluejang & Wikandari (2013) bahwa selama proses fermentasi akan terjadi reaksi pencoklatan secara enzimatis.

Dari hasil analisis ragam (Tabel 3) diperoleh bahwa warna seduhan bubuk kopi yang disangrai dengan lama penyangraian 20 menit menghasilkan warna seduhan bubuk kopi dengan kriteria coklat kehitaman sedangkan biji kopi yang disangrai selama 30 menit menghasilkan warna hitam. Dimana semakin lama penyangraian biji kopi, tingkat kematangan biji kopi sudah mengarah kegosongan, sehingga warna yang dihasilkan akan semakin hitam.

Pembentukan warna pada biji kopi pertama kali ditentukan oleh proses fermentasi, dimana dalam proses fermentasi terjadi pembentukan calon warna akibat aktivitas mikroorganisme dan reaksi enzimatis. Selanjutnya pembentukan

warna ditentukan oleh lama penyangraian. Selama penyangraian berlangsung terjadi reaksi Maillard dan proses pirolisis dalam biji kopi. Reaksi ini dianggap sebagai cikal bakal pembentukan warna dan aroma biji kopi sangrai, reaksi ini mulai berjalan intensif saat kadar air rendah dan suhu 140-170⁰C. Secara kimiawi proses ini ditandai dengan evolusi gas CO₂ dalam jumlah banyak dari ruang sangrai. Proses pirolisis ditandai dengan perubahan warna biji kopi dari kehijauan menjadi coklat muda hingga coklat kehitaman dan tahap ini sering disebut tahap pencoklatan (Browning).

Hasil analisis ragam (Tabel 4) menunjukkan bahwa aroma biji kopi dengan tanpa fermentasi, fermentasi kering dan fermentasi basah menghasilkan aroma seduhan bubuk kopi dengan kategori harum dengan nilai 3,52 – 3,55. Menurut Zainuddin dan Tomina (2021) dalam Aslani & Anggraeni (2023) bahwa proses fermentasi menjadikan aroma kopi semakin kuat dan khas. Hal ini disebabkan oleh keasaman yang tinggi dan terjadinya pirolisis selama penyangraian sehingga senyawa folatil menguap dan menyebabkan terciumnya aroma kopi lebih kuat

Hasil analisis ragam (Tabel 4) juga menunjukkan bahwa aroma biji kopi yang disangrai selama 30 menit lebih disukai oleh panelis dibandingkan kopi yang disangrai dengan waktu 20 menit. Penyangraian biji kopi selama 30 menit menghasilkan biji kopi dengan tingkat kematangan yang lebih baik (tidak mentah dan tidak terlalu gosong) sehingga memunculkan aroma yang khas pada bubuk kopi yang disukai konsumen pada umumnya. Menurut Sivetz (1972 dalam Darmayanti dkk 2017) menyatakan bahwa terbentuknya aroma yang khas pada kopi disebabkan oleh kafeol dan senyawa-senyawa pembentuk aroma kopi lainnya.

Aroma kopi muncul akibat dari senyawa volatil yang tertangkap oleh indra penciuman manusia. Senyawa volatil yang berpengaruh pada aroma kopi sangrai dibentuk dari reaksi maillard atau reaksi browning non enzimatis, degradasi asam-asam amino bebas, degradasi trigonelin, degradasi gula dan degradasi senyawa fenolik. Dari hasil pengamatan dan penelitian, semakin lama waktu penyangraian maka tingkat kematangan biji kopi semakin mengarah pada tingkat kegosongan, hal ini ditandai dengan terbentuknya warna biji kopi menjadi lebih hitam dan aroma yang dihasilkan semakin tajam karena semakin banyak senyawa volatil yang menguap sehingga akan mempengaruhi aroma seduhan bubuk kopi.

Proses penyangraian kopi berperan penting dalam pembentukan aroma melalui reaksi maillard dan karamelisasi. Semakin lama penyangraian mempengaruhi jenis dan konsentrasi senyawa volatil yang terbentuk, sehingga mempengaruhi aroma akhir yang dihasilkan. Penyangraian yang lebih lama dapat meningkatkan intensitas beberapa aroma seperti aroma karamel atau asap. (Girma & Sualeh 2022 dalam Mulyadi & Mubarak 2024)

Dari hasil analisis ragam (Tabel 5) menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara metode fermentasi dengan lama penyangraian terhadap cita rasa seduhan bubuk kopi. Skor citarasa seduhan bubuk kopi tertinggi hasil pengujian panelis tidak terlatih terdapat pada perlakuan f_2p_2 dengan kategori sangat enak, sedangkan penilaian cita rasa seduhan bubuk kopi pada perlakuan f_0p_1 , f_0p_2 , f_1p_1 , f_1p_2 dan f_2p_1 tergolong enak. Terbentuknya citarasa yang enak – sangat enak pada seduhan bubuk kopi ditentukan mulai dari tindakan penanganan pasca panen pada buah kopi hingga menghasilkan kopi beras yang berkualitas. Dalam penelitian ini buah kopi dipanen dengan kematangan merah cherry, penanganan pasca panen yang

paling menentukan mutu organoleptik citarasa pada bubuk kopi adalah adanya kegiatan fermentasi dengan tujuan untuk mematikan biji kopi sehingga diharapkan selama proses fermentasi terjadi perubahan-perubahan terhadap senyawa kimia yang terkandung pada biji kopi yang akan menjadi cikal bakal terbentuknya cita rasa dan aroma bubuk kopi. Citarasa seduhan bubuk kopi terbentuk dari gabungan senyawa-senyawa kimia yang terbentuk pada proses fermentasi dan ditransformasi menjadi ribuan senyawa selama proses penyangraian. Senyawa-senyawa yang berpengaruh terhadap citarasa seduhan bubuk kopi diantaranya trigonelin yang terbentuk secara alami dalam biji kopi selama proses fermentasi dimana enzim-enzim yang bekerja selama fermentasi akan bereaksi dan meningkatkan jumlah piridin pada biji kopi. Selanjutnya komponen piridin terbentuk dari senyawa kimia trigonelin selama proses penyangraian berlangsung, proses penyangraian pada tahap akhir 70% trigonelin terurai menjadi piridin yang mempunyai andil besar dalam pembentukan citarasa manis dan karamel pada seduhan bubuk kopi. (Mulato & Suharyanto (2012) dalam Marpaung & Aryanto 2018)

Secara alami biji kopi mengandung berbagai jenis senyawa kimia seperti karbohidrat, senyawa nitrogen, lemak dan senyawa asam. Senyawa kimia ini mengalami perubahan secara enzimatik yang dilakukan oleh mikroorganisme *Saccharomyces*. Sebelum disangrai senyawa-senyawa tersebut tidak aktif dan tidak berinteraksi satu dengan yang lain. Pengembangan cikal bakal citarasa pada bubuk kopi akan terjadi pada saat penyangraian. Setelah mengalami pemanasan dalam proses penyangraian senyawa-senyawa tersebut bersintesa membentuk senyawa baru melalui beberapa tahapan reaksi kimiawi.

Selama penyangraian pada biji kopi dimana citarasa bubuk kopi terbentuk hasil degradasi beberapa senyawa seperti karbohidrat, alkaloid, asam klorogenat, senyawa volatil dan trigonelin. Karbohidrat terdegradasi menjadi glukosa dan gula-gula sederhana yang menghasilkan rasa manis. Alkaloid adalah kafein yang mengalami sublimasi membentuk kafeol. Kafein, asam klorogenat dan trigonelin memiliki rasa pahit yang kuat. Selama penyangraian kandungan kafein, asam klorogenat dan trigonelin memberi kontribusi dalam pembentukan rasa pada seduhan bubuk kopi (Sari 2001 dalam Marpaung dan Yulistati 2020).

Hasil analisis ragam (Tabel 6) menunjukkan bahwa kepahitan seduhan bubuk kopi dengan tanpa fermentasi, fermentasi basah dan fermentasi kering menghasilkan tingkat kepahitan dengan kategori pahit dengan nilai 3,2 – 3,33. Rasa pahit pada seduhan bubuk kopi diakibatkan adanya senyawa fenol yang memiliki rasa pahit. Hal ini terjadi selama fermentasi terjadi reaksi enzimatik yang mengakibatkan kandungan kafein pada biji kopi mengalami penurunan (dekafenisasi). Dalam penelitian ini skor nilai kepahitan seduhan bubuk kopi tanpa fermentasi lebih tinggi dibandingkan dengan biji kopi yang difermentasi baik secara kering maupun basah, akan tetapi panelis memberikan kesan kepahitan seduhan bubuk kopi pada ketiga perlakuan masih dalam kategori pahit.

Dari Tabel 6 juga menunjukkan bahwa seduhan bubuk kopi yang disangrai selama 20 menit menurut panelis agak pahit, tetapi seduhan bubuk kopi yang disangrai selama 30 menit menurut panelis adalah pahit. Artinya semakin lama penyangraian pada biji kopi menghasilkan rasa seduhan bubuk kopi semakin pahit. Rasa pahit yang timbul pada seduhan bubuk kopi terjadi karena adanya reaksi senyawa kimia saat penyangraian dimana dalam penyangraian terjadi

perubahan asam klorogenik menjadi *chologenic acid lactone*, kemudian akibat penyangraian dengan waktu lebih lama akan menghasilkan senyawa hasil pemecahan *lactone* yang dinamakan *phenylindane* dan senyawa inilah yang bertanggungjawab atas munculnya rasa pahit pada seduhan bubuk kopi (Polo 2015 dalam Marpaung dan Ariyanto 2018). Rasa pahit pada seduhan bubuk kopi juga ditentukan oleh alkaloid yaitu kafein yang mengalami sublimasi membentuk kafeol (Sari., L.I., 2001).

Dari Tabel 7 menunjukkan bahwa adanya interaksi antara metode fermentasi dengan lama penyangraian terhadap tingkat kesukaan seduhan bubuk kopi. Hasil pengujian secara organoleptik terhadap seduhan bubuk kopi, panelis memberi penilaian sangat disukai pada perlakuan fermentasi kering dengan lama penyangraian 30 menit (f_2p_2), sedangkan penilaian kesukaan pada perlakuan f_0p_1 , f_0p_2 , f_1p_1 , f_1p_2 dan f_2p_1 secara umum panelis memberi kesan penilaian disukai. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ada terjadi interaksi antara metode fermentasi dan lama penyangraian terhadap parameter mutu kesukaan terhadap seduhan bubuk kopi. Kesukaan panelis pada seduhan bubuk kopi ditentukan oleh gabungan dari parameter warna, aroma, citarasa, keasaman dan kepahitan. Warna, rasa, aroma, kepahitan dan keasaman yang terbentuk selama proses fermentasi berlangsung kemudian didalam proses penyangraian terjadi pengembangan rasa, aroma dan warna yang mempengaruhi kenikmatan rasa seduhan kopi.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Tidak ada interaksi nyata perlakuan metode fermentasi dan lama penyangraian terhadap pH, warna, aroma dan kepahitan seduhan bubuk kopi tetapi terjadi interaksi nyata pada parameter citarasa dan kesukaan seduhan bubuk kopi.
2. Perlakuan Tunggal metode fermentasi berpengaruh tidak nyata terhadap parameter pH, warna, aroma dan kepahitan seduhan bubuk kopi
3. Perlakuan Tunggal lama penyangraian berpengaruh nyata terhadap parameter pH, warna, aroma dan kepahitan seduhan bubuk kopi
4. Hasil pengujian organoleptik panelis memberikan nilai warna tertinggi pada perlakuan f_2 (3,35) dan p_2 (3,53), nilai aroma tertinggi pada perlakuan f_0 (3,55) dan p_2 (3,68), nilai kesukaan tertinggi pada kombinasi perlakuan f_2p_2 (4,03), nilai kepahitan tertinggi pada perlakuan f_0 (3,33) dan p_2 (3,59), kesan kesukaan terbaik pada seduhan bubuk kopi dengan metode fermentasi kering dan lama penyangraian 30 menit (f_2p_2) dengan nilai 4,16.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan uji organoleptik panelis tidak terlatih, untuk mendapatkan mutu seduhan bubuk kopi yang enak dan disukai dilakukan fermentasi kering pada biji kopi dan disangrai selama 30 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Aslani, E., & Anggraeni, L. 2023. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Kopi Arabika. *Jurnal Pertanian Agros Vol. 25 No. 1, Januari 2023: 313-322*
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Tanjung Jabung Barat. 2018. Kabupaten Tanjung Jabung Barat dalam angka 2018.
- Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. 2022.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi, 2014.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. Standarisasi Biji Kopi SNI 2907-2008. Jakarta. 5 hal.
- Butt, M.S., A.M.T. Sultan, A. Imran, M. Yasin dan M. Imran. Evaluating the effect of decaffeination on nutritional and antioxidant status of different coffee brands. 2011. *Internet J Food Saf. 13:198-207*.
- Dinas Perkebunan Provinsi Jambi. 2017.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2016. *Statistik Perkebunan Indonesia*. Jakarta
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2021. *Statistik Perkebunan Indonesia* Kementerian Pertanian Republik Indonesia
- Hartati., Azmin, N., & Irwansyah, M. 2022. Karakteristik Fisik Dan Mutu Organoleptik Kopi Bumi Pajo Pada Berbagai Metode Fermentasi. *Jurnal Sains dan Terapan Vol. 1, No. 2*.
- Lessy, S. N., Ega, L., & Breemer, R. 2023. Pengaruh Metode Fermentasi dan Lama Penyangraian Terhadap Cita Rasa Kopi Tuni Asal Maluku. *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*, 2(2), 386-393.
- Megah, A.F.Z. Syakbaniah & Ratnawulan 2009. Perbandingan Karakteristik Fisik Kopi.
- Mulato, S., S. Widyotomo dan E. Suharyanto. 2002. Teknologi Proses dan Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kopi. Jember: Pusat Penelitian Kopi dan Kakao.
- Nuraeni, 2011. Mutu Biji Kakao. <https://media.neliti.com/media/publications/151561-ID-mutu-biji-kakao.pdf>

- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2014. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*. Jawa Timur.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2019. Indonesian Coffe and cocoa Research Institute. Jl. PB. Sudirman 90. Jember.
- Ridwansyah. 2003. Pengolahan Kopi. USU Digitaly Library. Vol 1.
- Sari, Lusi. Intan. 2001. Mempelajari Proses Pengolahan Kopi Bubuk (*Coffea canephora*) Alternatif dengan Menggunakan Suhu dan Tekanan Rendah. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Syakir. 2019. *Sifat Kimia dan Evaluasi Sensorik Bubuk Kopi Arabika*. Jurnal Floratek Vol 7.
- Marpaung, R., & Arianto, K. 2019. Karakteristik Fisik Bubuk Kopi Dan Mutu Organoleptik Seduhan Bubuk Kopi Liberika Tungkal Komposit Pada Beberapa Metode Fermentasi. *Jurnal Media Pertanian*, Vol. 3 No. 2 Tahun 2018 Hal. 72-78.
- Marpaung, R., & Putri, S. N. 2019. Karakteristik Mutu Organoleptik Olahan Coklat Dengan Lama Fermentasi Yang Berbeda Pada Biji Kakao Lindak (*Theobroma cacao L.*). *Jurnal Media Pertanian*, 4(2), 64- 73.
- Widi, M. 2022. *Proses Pasca Panen Kopi di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia Jember* (Doctoral dissertation, UPN" VETERAN" JAWA TIMUR).
- Yusdiali W, Mursalim, Tulliza IS. 2008. *Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian Terhadap Tingkat Kadar air dan Keasaman Kopi Robusta*. Jakarta (ID): Erlangga.
- Zuhra, C. F., Tarigan, J. B., & Sihotang, H. 2008. Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dari daun katuk (*Sauropus androgunus (L) Merr.*). *Jurnal Biologi Sumatera*, 3(1), 7-10.

Lampiran 1. Format Uji Skoring

FORMAT UJI SKORING

Dihadapan panelis terdapat beberapa seduhan bubuk kopi dari penelitian ini, mohon saudara untuk memberikan penilaian berdasarkan kriteria penilaian yang sudah ditentukan tentang :

1. Kesan warna dinilai dengan cara dilihat

	Kode Sampel					
	f_{0p1}	f_{0p2}	f_{1p1}	f_{1p2}	f_{2p1}	f_{2p2}
Sangat hitam (5)						
Hitam (4)						
Coklat Kehitaman (3)						
Coklat (2)						
Coklat muda (1)						

2. Kesan aroma dinilai dengan cara mencium

	Kode Sampel					
	f_{0p1}	f_{0p2}	f_{1p1}	f_{1p2}	f_{2p1}	f_{2p2}
Sangat harum (5)						
Harum (4)						
Agak harum (3)						
Kurang harum (2)						
Tidak harum (1)						

3. Kesan cita rasa dinilai dengan cara mencicipi

	Kode Sampel					
	f_{0p1}	f_{0p2}	f_{1p1}	f_{1p2}	f_{2p1}	f_{2p2}
Sangat enak (5)						
Enak (4)						
Agak enak (3)						
Kurang enak (2)						
Tidak enak (1)						

4. Kesan kepahitan dinilai dengan cara mencicipi

	Kode Sampel					
	f_{0p1}	f_{0p2}	f_{1p1}	f_{1p2}	f_{2p1}	f_{2p2}
Sangat Pahit (5)						
Pahit (4)						
Agak Pahit (3)						
Tidak Pahit (2)						
Sangat Tidak Pahit (1)						

5. Kesan kesukaan dinilai dengan cara menunjukan yang paling disukai

	Kode Sampel					
	f_{0p1}	f_{0p2}	f_{1p1}	f_{1p2}	f_{2p1}	f_{2p2}
Sangat disukai(5)						
Disukai (4)						
Agak disukai (3)						
Tidak disukai (2)						
Sangat tidak disukai (1)						

Cara Konversi Skor Skala Likert 5 Skala

Skala Likert = $T_n : Y \times 100$

T_n = Total nilai

Y = Skor tertinggi (5) x jumlah responden

Contoh:

Warna pada perlakuan f_{0p1u1} mendapatkan total skor 34

$$\begin{aligned}
 \text{Maka Skala Likert} &= \frac{34}{50} \times 100 \\
 &= 68
 \end{aligned}$$

Kriteria Interpretasi Skor Skala Likert 5 Skala.

Tabel Kriteria interpretasi skor skala likert 5 skala untuk warna

Angka (%)	Interval
0-19,99	Coklat muda
20-39,99	Coklat
40-59,99	Coklat kehitaman
60-79,99	Hitam
80-100	Sangat hitam

Tabel Kriteria interpretasi skor skala likert 5 skala untuk aroma

Angka (%)	Interval
0-19,99	Tidak harum
20-39,99	Agak harum
40-59,99	Kurang harum
60-79,99	Harum
80-100	Sangat harum

Tabel Kriteria interpretasi skor skala likert 5 skala untuk cita rasa

Angka (%)	Interval
0-19,99	Tidak enak
20-39,99	Kurang enak
40-59,99	Agak enak
60-79,99	Enak
80-100	Sangat enak

Tabel Kriteria interpretasi skor skala likert 5 skala untuk kepahitan

Angka (%)	Interval
0-19,99	Tidak pahit
20-39,99	Kurang pahit
40-59,99	Agak pahit
60-79,99	Pahit
80-100	Sangat pahit

Tabel Kriteria interpretasi skor skala likert 5 skala untuk kesukaan

Angka (%)	Interval
0-19,99	Sangat tidak disukai
20-39,99	Tidak disukai
40-59,99	Agak disukai
60-79,99	Disukai
80-100	Sangat disukai



Lampiran 2. Analisis Data pH Seduhan Bubuk Kopi

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
f_{0p_1}	5,41	5,46	5,38	16,25	5,42
f_{0p_2}	5,54	5,23	5,43	16,2	5,40
f_{1p_1}	5,63	5,20	5,13	15,96	5,32
f_{1p_2}	5,48	5,43	5,45	16,36	5,45
f_{2p_1}	5,24	4,95	4,86	15,05	5,02
f_{2p_2}	5,40	5,38	5,38	16,16	5,39
Grand total				95,98	
Rerata umum					5,33

Tabel Bantu 2 Arah

perlakuan p	perlakuan f			Total	Rata-rata
	f_0	f_1	f_2		
p_1	16,25	15,96	15,05	47,26	5,25
p_2	16,2	16,36	16,16	48,72	5,41
Total	32,45	32,32	31,21		
Rata-rata	5,4	5,38	5,2		

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= (T_{ij}^2) : (r \times f \times p) \\
 &= (95,98^2) : (3 \times 3 \times 2) \\
 &= 511,78 \\
 \text{JKT} &= T(Y_{ij}^2) - \text{FK} \\
 &= (5,41^2 + 5,46^2 + 5,38^2) - \text{FK} \\
 &= 0,67 \\
 \text{JKF} &= (Y_i^2 \dots : r \times p) - \text{FK} \\
 &= (32,45^2 + 32,32^2 + 31,21^2) : (3 \times 2) - \text{FK} \\
 &= 0,15 \\
 \text{JKP} &= (Y_i^2 \dots : r \times f) - \text{FK} \\
 &= (47,26^2 + 48,72^2) : (3 \times 3) - \text{FK} \\
 &= 0,12 \\
 \text{JKinteraksi} &= (Y_{ij}^2 : r) - \text{FK} - \text{JKB} - \text{JKK} \\
 &= (16,25^2 + 16,2^2 + \dots + 16,16^2 : r) - \text{FK} - \text{JKF} - \text{JKP} \\
 &= 30,37 \\
 \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKF} - \text{JKP} - \text{JKInteraksi} \\
 &= 0,67 - 0,15 - 0,12 - 0,11 \\
 &= 0,28
 \end{aligned}$$

Analisis pH seduhan bubuk kopi

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%
Fermentasi (f)	2	0,15	0,08	3,32 ^{ns}	3,88
Penyangraian (p)	1	0,12	0,12	5,08*	4,74
Interaksi f x p	2	0,11	0,06	2,45 ^{ns}	3,88
Galat	12	0,28	0,02		
Total	17	0,67			

* = berbeda nyata pada taraf uji 5%

ns = berbeda tidak nyata pada taraf uji 5%

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{y} \times 100\% = \frac{\sqrt{0,02}}{5,33} \times 100\% = 2,65 \%$$

Hasil uji DNMRT fermentasi

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times p}} = \sqrt{\frac{0,02}{3 \times 2}} = 0,057$$

Perlakuan	Rerata	Beda jarak		Notasi
		2	3	
f ₀	5,4			a
f ₁	5,38	0,02		a
f ₂	5,2	0,18	0,20	b
SSR		3,08	3,23	
LSR (SSR x SY)		0,17	0,18	

Hasil uji DNMRT penyangraian

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times p}} = \sqrt{\frac{0,02}{3 \times 3}} = 0,047$$

Perlakuan	Rerata	Beda jarak	Notasi
		2	
P ₂	5,41		a
P ₁	5,25	0,16	b
SSR		3,08	
LSR (SSR x SY)		0,14	

Lampiran 3. Analisis Data Pengamatan Warna Seduhan Bubuk Kopi

Perlakuan	U	Panelis										Total skor	Rerata skor	Rerata *
		p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10			
f ₀ p ₁	1	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	34	3,4	68
	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	4	29	2,9	58
	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	1	25	2,5	50
f ₀ p ₂	1	4	5	4	3	4	4	3	3	3	4	37	3,7	74
	2	4	4	4	5	3	3	4	4	4	4	39	3,9	78
	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	37	3,7	74
f ₁ p ₁	1	3	3	3	1	2	3	3	2	3	4	27	2,7	54
	2	1	3	3	3	3	2	3	3	3	1	25	2,5	50
	3	3	2	2	2	4	2	3	3	3	3	27	2,7	54
f ₁ p ₂	1	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	37	3,7	74
	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	32	3,2	64
	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3	3	30	3	60
f ₂ p ₁	1	4	2	3	2	2	2	3	3	3	4	28	2,8	56
	2	1	2	2	2	1	2	3	2	2	2	19	1,9	38
	3	1	2	2	2	3	1	3	2	3	2	21	2,1	42
f ₂ p ₂	1	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	38	3,8	76
	2	4	5	4	3	2	3	4	3	3	4	35	3,5	70
	3	3	4	3	3	4	2	4	3	3	4	33	3,3	66

Keterangan: * : Persentase penilaian dari panelis

Data Penyelesaian Akhir Warna Seduhan Bubuk Kopi

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
f ₀ p ₁	3,4	2,9	2,5	8,8	2,93
f ₀ p ₂	3,7	3,9	3,7	11,3	3,76
f ₁ p ₁	2,7	2,5	2,7	7,9	2,63
f ₁ p ₂	3,7	3,2	3	9,9	3,3
f ₂ p ₁	2,8	1,9	2,1	6,8	2,26
f ₂ p ₂	3,8	3,5	3,3	10,6	3,53
Grand total				55,3	
Rerata umum					3,07

Tabel Bantu 2 Arah

perlakuan p	perlakuan f			Total	Rata-rata
	f ₀	f ₁	f ₂		
p ₁	8,8	7,9	6,8	23,5	2,61
p ₂	11,3	9,9	10,6	31,8	3,53
Total	20,1	17,8	17,4		
Rata-rata	3,35	2,96	2,9		

$$\begin{aligned}
 FK &= (T_{ij}^2) : (r \times f \times p) \\
 &= (55,3^2) : (3 \times 3 \times 2) \\
 &= 169,89
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= T(Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (3,4^2 + 2,9^2 + \dots + 3,3^2) - FK \\
 &= 6,12
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKF &= (Y_i^2 \dots : r \times p) - FK \\
 &= (20,1^2 + 17,8^2 + 17,4^2) : (3 \times 2) - FK \\
 &= 0,71
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= (Y_i^2 \dots : r \times f) - FK \\
 &= (23,5^2 + 31,8^2) : (3 \times 3) - FK \\
 &= 3,83
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{interaksi}} &= (Y_{ij}^2 : r) - FK - JKF - JKP \\
 &= (8,8^2 + 11,3^2 + \dots + 10,6^2 : r) - FK - JKF - JKP \\
 &= 0,28
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKF - JKP - JK_{\text{interaksi}} \\
 &= 165,4 - 9,85 - 4,52 - 30,37 \\
 &= 1,3
 \end{aligned}$$

Analisis warna seduhan bubuk kopi

SK	DB	JK	KT	F _{hit}	F _{tab} 5%
Fermentasi (f)	2	0,71	0,35	3,18 ^{ns}	3,88
Penyangraian (p)	1	3,83	3,83	34,81 [*]	4,74
Interaksi f x p	2	0,28	0,14	1,27 ^{ns}	3,88
Galat	12	1,3	0,11		
Total	17	6,12			

* = berbeda nyata pada taraf uji 5%

ns = berbeda tidak nyata pada taraf uji 5%

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{y} \times 100\% = \frac{\sqrt{0,11}}{3,07} \times 100\% = 10,8 \%$$

Hasil uji DNMRT fermentasi

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times p}} = \sqrt{\frac{0,11}{3 \times 2}} = 0,13$$

Perlakuan	Rerata	Beda jarak		Notasi
		2	3	
f ₂	3,35			a
f ₁	2,96	0,39		ab
f ₀	2,9	0,06	0,45	b
SSR		3,08	3,23	
LSR (SSR x SY)		0,4	0,41	

Hasil uji DNMRT penyangraian

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times p}} = \sqrt{\frac{0,11}{3 \times 3}} = 0,1$$

Perlakuan	Rerata	Beda jarak	Notasi
		2	
P ₂	3,53		a
P ₁	2,61	0,92	b
SSR		3,08	
LSR (SSR x SY)		0,3	

Lampiran 4. Analisis Data Pengamatan Aroma Seduhan Bubuk Kopi

Perlakuan	U	Panelis										Total skor	Rerata skor	Rerata *
		p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10			
f ₀ p ₁	1	4	3	4	4	4	3	3	4	2	4	35	3,5	70
	2	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	34	3,4	68
	3	3	3	3	2	4	4	3	3	4	4	33	3,3	66
f ₀ p ₂	1	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	37	3,7	74
	2	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	36	3,6	72
	3	4	5	4	2	4	4	4	3	4	4	38	3,8	76
f ₁ p ₁	1	4	3	5	3	4	3	4	4	4	4	38	3,8	76
	2	2	4	4	3	2	4	4	4	4	3	34	3,4	68
	3	4	4	3	4	2	5	3	3	3	3	34	3,4	68
f ₁ p ₂	1	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	40	4	80
	2	4	3	3	3	4	2	4	4	3	3	33	3,3	66
	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	2	33	3,3	66
f ₂ p ₁	1	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	34	3,4	68
	2	2	3	4	2	3	4	3	3	4	3	31	3,1	62
	3	3	2	3	2	4	5	3	3	4	2	31	3,1	62
f ₂ p ₂	1	4	4	5	3	4	4	4	3	4	4	39	3,9	78
	2	3	4	4	2	4	3	4	4	4	4	36	3,6	72
	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	39	3,9	78

Keterangan: * : Persentase penilaian dari panelis

Data Penyelesaian Akhir Aroma Seduhan Bubuk Kopi

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
f ₀ p ₁	3,5	3,4	3,3	10,2	3,4
f ₀ p ₂	3,7	3,6	3,8	11,1	3,7
f ₁ p ₁	3,8	3,4	3,4	10,6	3,53
f ₁ p ₂	4	3,3	3,3	10,6	3,53
f ₂ p ₁	3,4	3,1	3,2	9,7	3,23
f ₂ p ₂	3,9	3,6	3,9	11,4	3,8
Grand total				63,6	
Rerata umum					3,53

Tabel Bantu 2 Arah

Faktor p	Faktor f			Total	Rata-rata
	f ₀	f ₁	f ₂		
p ₁	10,2	10,6	9,7	30,5	3,39
p ₂	11,1	10,6	11,4	33,1	3,68
Total	21,3	21,2	21,1		
Rata-rata	3,55	3,53	3,52		

$$\begin{aligned}
 FK &= (T_{ij}^2) : (r \times f \times p) \\
 &= (63,6^2) : (3 \times 3 \times 2) \\
 &= 224,72
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= T(Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (3,4^2 + 3,4^2 + \dots + 3,9^2) - FK \\
 &= 1,2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKF &= (Y_i^2 \dots : r \times p) - FK \\
 &= (21,3^2 + 21,2^2 + 21,1^2) : (3 \times 2) - FK \\
 &= 0,003
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= (Y_j^2 \dots : r \times f) - FK \\
 &= (30,5^2 + 33,1^2) : (3 \times 3) - FK \\
 &= 0,37
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{interaksi}} &= (Y_{ij}^2 : r) - FK - JKF - JKP \\
 &= (10,2^2 + 11,1^2 + \dots + 11,4^2 : r) - FK - JKF - JKP \\
 &= 0,24
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKF - JKP - JK_{\text{interaksi}} \\
 &= 1,2 - 0,003 - 0,37 - 0,24 \\
 &= 0,58
 \end{aligned}$$

Analisis aroma seduhan bubuk kopi

SK	DB	JK	KT	F _{hit}	F _{tab} 5%
Fermentasi (f)	2	0,003	0,0015	0,03 ^{ns}	3,88
Penyangraian (p)	1	0,37	0,37	9,25*	4,74
Interaksi f x p	2	0,24	0,12	3 ^{ns}	3,88
Galat	12	0,58	0,04		
Total	17	1,19			

* = berbeda nyata pada taraf uji 5%

ns = berbeda tidak nyata pada taraf uji 5%

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{y} \times 100\% = \frac{\sqrt{0,04}}{3,53} \times 100\% = 5,66 \%$$

Hasil uji DNMRT fermentasi

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times p}} = \sqrt{\frac{0,04}{3 \times 2}} = 0,08$$

Perlakuan	Rerata	Beda jarak		Notasi
		2	3	
f ₀	3,55			a
f ₁	3,53	0,02		a
f ₂	3,52	0,01	0,03	a
SSR		3,08	3,23	
LSR (SSR x SY)		0,24	0,25	

Hasil uji DNMRT penyangraian

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times p}} = \sqrt{\frac{0,04}{3 \times 3}} = 0,06$$

Perlakuan	Rerata	Beda jarak	Notasi
		2	
P ₂	3,68		a
P ₁	3,39	0,29	b
SSR		3,08	
LSR (SSR x SY)		0,18	

Lampiran 5. Analisis data pengamatan Citarasa seduhan bubuk kopi

Perlakuan	U	Panelis										Total skor	Rerata skor	Rerata *
		p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10			
f0p1	1	4	3	3	1	4	4	3	2	2	4	30	3	60
	2	3	3	2	3	4	5	3	3	3	4	33	3,3	66
	3	3	3	2	4	4	4	4	4	3	2	33	3,3	66
f0p2	1	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	38	3,8	76
	2	4	4	4	3	3	4	5	4	4	4	39	3,9	78
	3	4	4	5	2	2	3	5	4	4	4	37	3,7	74
f1p1	1	5	3	5	4	4	3	5	4	4	4	41	4,1	82
	2	3	4	4	3	2	4	4	3	4	2	33	3,3	66
	3	3	4	3	4	2	4	4	3	3	2	32	3,2	64
f1p2	1	4	5	4	2	4	4	4	3	4	4	38	3,8	76
	2	3	5	5	2	4	3	4	3	3	3	35	3,5	70
	3	2	3	4	4	3	3	4	4	4	4	35	3,5	70
f2p1	1	2	4	4	4	3	3	4	4	3	3	34	3,4	68
	2	2	2	3	4	3	5	3	2	2	2	28	2,8	56
	3	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	28	2,8	56
f2p2	1	4	5	5	2	3	3	5	4	4	4	39	3,9	78
	2	4	4	5	3	3	4	5	3	3	4	38	3,8	76
	3	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	44	4,4	88

Keterangan: * : Persentase penilaian dari panelis

Data Penyelesaian Akhir Citarasa Seduhan Bubuk Kopi

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
f0p1	3	3,3	3,3	9,6	3,2
f0p2	3,8	3,9	3,7	11,4	3,8
f1p1	4,1	3,3	3,2	10,6	3,53
f1p2	3,8	3,5	3,5	10,8	3,6
f2p1	3,4	2,8	2,8	9	3
f2p2	3,9	3,8	4,4	12,1	4,03
Grand total				63,5	
Rerata umum					3,53

Tabel Bantu 2 Arah

perlakuan p	perlakuan f			Total	Rata-rata
	f ₀	f ₁	f ₂		
p ₁	9,6	10,6	9	29,2	3,24
p ₂	11,4	10,8	12,1	34,3	3,81
Total	21	21,4	21,1		
Rata-rata	3,5	3,57	3,52		

$$\begin{aligned}
 FK &= (T_{ij}^2) : (r \times f \times p) \\
 &= (63,5^2) : (3 \times 3 \times 2) \\
 &= 224,01
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= T(Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (3^2 + 3,3^2 + \dots + 4,4^2) - FK \\
 &= 3,24
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKF &= (Y_i^2 : r \times p) - FK \\
 &= (21^2 + 21,4^2 + 21,1^2) : (3 \times 2) - FK \\
 &= 0,018
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= (Y_j^2 : r \times f) - FK \\
 &= (29,2^2 + 34,3^2) : (3 \times 3) - FK \\
 &= 1,44
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{interaksi}} &= (Y_{ij}^2 : r) - FK - JKF - JKP \\
 &= (9,6^2 + 11,4^2 + \dots + 12,1^2 : r) - FK - JKF - JKP \\
 &= 0,7
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKF - JKP - JK_{\text{interaksi}} \\
 &= 3,24 - 0,018 - 1,44 - 0,7 \\
 &= 1,08
 \end{aligned}$$

Analisis citarasa seduhan bubuk kopi

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%
Fermentasi (f)	2	0,018	0,009	0,1 ^{ns}	3,88
Penyangraian (p)	1	1,44	1,44	16 [*]	4,74
Interaksi f x p	2	0,7	0,35	3,89 [*]	3,88
Galat	12	1,08	0,09		
Total	17	3,23			

* = berbeda nyata pada taraf uji 5%

ns = berbeda tidak nyata pada taraf uji 5%

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{y} \times 100\% = \frac{\sqrt{0,09}}{70,56} \times 100\% = 8,49 \%$$

Hasil uji DNMRT fermentasi

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times p}} = \sqrt{\frac{0,09}{3 \times 2}} = 0,12$$

$$SSR = 3,08 \quad 3,23$$

$$LSR = 0,36 \quad 0,38$$

Fermentasi (f) pada Lama Penyangraian 20 menit (p_1)

$$f_1 = 3,53 \text{ a}$$

$$f_0 = 3,2 \text{ ab}$$

$$f_2 = 3 \text{ b}$$

Fermentasi (f) pada Lama Penyangraian 30 menit (p_2)

$$f_2 = 4,03 \text{ a}$$

$$f_0 = 3,8 \text{ ab}$$

$$f_1 = 3,6 \text{ b}$$

Hasil uji DNMRT penyangraian

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times p}} = \sqrt{\frac{0,09}{3 \times 3}} = 0,1$$

$$SSR = 3,08$$

$$LSR = 0,3$$

Lama Penyangraian (p) pada tanpa fermentasi (f_0)

$$p_1 = 3,2A$$

$$p_2 = 3,8 B$$

Lama Penyangraian (p) pada fermentasi basah (f_1)

$$p_1 = 3,53 A$$

$$p_2 = 3,6 A$$



Lama Penyangraian (p) pada fermentasi kering (f_2)

p_1 = 3 A

p_2 = 4,03 B

Tabel Skor nilai rata-rata citarasa seduhan bubuk kopi setelah dilakukan metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda.

Lama penyangraian	Fermentasi		
	Tanpa fermentasi (f_0)	Fermentasi basah (f_1)	Fermentasi kering (f_2)
20 menit	3,2 ab A	3,53 a A	3 b A
30 menit	3,8 ab B	3,6 b A	4,03 a B

Keterangan: Angka-angka dalam baris yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka dalam kolom yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DNMRT 5%



Lampiran 6. Analisis Data Pengamatan Kepahitan Seduhan Bubuk Kopi

Perlakuan	U	Panelis										Total skor	Rerata skor	Rerata *
		p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10			
f0p1	1	5	3	4	5	3	3	3	5	4	4	39	3,9	78
	2	3	3	1	3	3	3	3	3	2	2	26	2,6	52
	3	3	3	2	3	3	2	3	4	2	2	27	2,7	54
f0p2	1	4	4	3	3	3	2	4	3	3	4	33	3,3	66
	2	4	4	3	3	4	4	3	4	2	4	35	3,5	70
	3	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	40	4	80
f1p1	1	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	35	3,5	70
	2	3	4	2	2	2	3	3	4	3	2	28	2,8	56
	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	4	28	2,8	56
f1p2	1	3	4	4	4	4	3	3	4	2	4	35	3,5	70
	2	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	35	3,5	70
	3	4	4	3	3	3	2	3	4	2	4	32	3,2	64
f2p1	1	5	3	3	2	3	3	3	4	4	2	32	3,2	64
	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	23	2,3	46
	3	3	2	2	2	3	2	3	3	2	2	24	2,4	48
f2p2	1	5	4	4	4	3	3	4	4	2	4	37	3,7	74
	2	4	4	4	3	5	4	4	4	3	4	39	3,9	78
	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	37	3,7	74

Keterangan: * : Persentase penilaian dari panelis

Data Penyelesaian Akhir Kepahitan Seduhan Bubuk Kopi

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
f _{0p1}	3,9	2,6	2,7	9,2	3,07
f _{0p2}	3,3	3,5	4	10,8	3,6
f _{1p1}	3,5	2,8	2,8	9,1	3,03
f _{1p2}	3,5	3,5	3,2	10,2	3,4
f _{2p1}	3,2	2,3	2,4	7,9	2,63
f _{2p2}	3,7	3,9	3,7	11,3	3,77
Grand total				58,5	
Rerata umum					3,25

Tabel Bantu 2 Arah

perlakuan p	perlakuan f			Total	Rata-rata
	f ₀	f ₁	f ₂		
p ₁	9,2	9,1	7,9	26,2	2,91
p ₂	10,8	10,2	11,3	32,3	3,59
Total	20	19,3	19,2		
Rata-rata	3,33	3,22	3,2		

$$\begin{aligned}
 FK &= (T_{ij}^2) : (r \times f \times p) \\
 &= (58,5^2) : (3 \times 3 \times 2) \\
 &= 190,12
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= T(Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (3,9^2 + 2,6^2 + \dots + 3,7^2) - FK \\
 &= 4,14
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKF &= (Y_i^2 \dots : r \times p) - FK \\
 &= (20^2 + 19,3^2 + 19,2^2) : (3 \times 2) - FK \\
 &= 0,068
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= (Y_i^2 \dots : r \times f) - FK \\
 &= (26,2^2 + 32,3^2) : (3 \times 3) - FK \\
 &= 2,07
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{interaksi}} &= (Y_{ij}^2 : r) - FK - JKF - JKP \\
 &= (9,2^2 + 10,8^2 + \dots + 11,3^2 : r) - FK - JKF - JKP \\
 &= 0,48
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKF - JKP - JK_{\text{interaksi}} \\
 &= 4,14 - 0,068 - 2,07 - 0,48 \\
 &= 1,52
 \end{aligned}$$

Analisis kepahitan seduhan bubuk kopi

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%
Fermentasi (f)	2	0,068	0,034	0,28 ^{ns}	3,88
Penyangraian (p)	1	2,07	2,07	17,25*	4,74
Interaksi f x p	2	0,48	0,24	2 ^{ns}	3,88
Galat	12	1,52	0,12		
Total	17	4,13			

* = berbeda nyata pada taraf uji 5%

ns = berbeda tidak nyata pada taraf uji 5%

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{y} \times 100\% = \frac{\sqrt{0,12}}{3,25} \times 100\% = 10,65 \%$$

Hasil uji DNMRT fermentasi

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times p}} = \sqrt{\frac{0,12}{3 \times 2}} = 0,14$$

Perlakuan	Rerata	Beda jarak		Notasi
		2	3	
f ₀	3,33			a
f ₁	3,22	0,11		a
f ₂	3,2	0,02	0,13	a
SSR		3,08	3,23	
LSR (SSR x SY)		0,43	0,45	

Hasil uji DNMRT penyangraian

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times p}} = \sqrt{\frac{0,12}{3 \times 3}} = 0,11$$

Perlakuan	Rerata	Beda jarak	Notasi
		2	
P ₂	3,59		a
P ₁	2,91	0,68	b
SSR		3,08	
LSR (SSR x SY)		0,33	

Lampiran 7. Analisis Data Pengamatan Kesukaan Seduhan Bubuk Kopi

Perlakuan	U	Panelis										Total skor	Rerata skor	Rerata *
		p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10			
f0p1	1	4	3	3	2	4	4	3	2	2	4	31	3,1	62
	2	3	3	1	3	4	5	3	3	4	3	32	3,2	64
	3	3	3	2	4	3	4	4	4	3	2	32	3,2	64
f0p2	1	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	37	3,7	74
	2	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	42	4,2	84
	3	4	5	5	2	4	2	5	4	4	4	39	3,9	78
f1p1	1	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	35	3,5	70
	2	3	4	3	3	4	4	4	3	3	2	33	3,3	66
	3	3	3	2	3	3	4	4	3	3	2	30	3	60
f1p2	1	3	5	4	2	4	4	4	3	4	4	37	3,7	74
	2	2	4	4	3	4	3	4	3	4	4	35	3,5	70
	3	2	3	3	4	3	3	4	4	4	3	33	3,3	66
f2p1	1	2	4	4	4	3	3	4	4	3	3	34	3,4	68
	2	2	4	3	3	4	4	3	2	3	2	30	3	60
	3	2	2	2	4	4	5	3	2	3	2	29	2,9	58
f2p2	1	5	5	5	2	4	3	5	4	5	4	42	4,2	84
	2	4	5	5	4	2	4	5	3	3	4	39	3,9	78
	3	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	44	4,4	88

Keterangan: * : Persentase penilaian dari panelis

Data Penyelesaian Akhir Kesukaan Seduhan Bubuk Kopi

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
f ₀ p ₁	3,1	3,2	3,2	9,5	3,17
f ₀ p ₂	3,7	4,2	3,9	11,8	3,93
f ₁ p ₁	3,5	3,3	3	9,8	3,27
f ₁ p ₂	3,7	3,5	3,3	10,5	3,5
f ₂ p ₁	3,4	3	2,9	9,3	3,1
f ₂ p ₂	4,2	3,9	4,4	12,5	4,17
Grand total				63,4	
Rerata umum					3,52

Tabel Bantu 2 Arah

perlakuan p	perlakuan f			Total	Rata-rata
	f ₀	f ₁	f ₂		
p ₁	9,5	9,8	9,3	28,6	3,17
p ₂	11,8	10,5	12,5	34,8	3,86
Total	21,3	20,3	21,8		
Rata-rata	3,55	3,38	3,63		

$$\begin{aligned}
 FK &= (T_{ij}^2) : (r \times f \times p) \\
 &= (63,4^2) : (3 \times 3 \times 2) \\
 &= 223,3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= T(Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (3,1^2 + 3,2^2 + \dots + 4,4^2) - FK \\
 &= 3,48
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKF &= (Y_i^2 \dots : r \times p) - FK \\
 &= (21,3^2 + 20,3^2 + 21,8^2) : (3 \times 2) - FK \\
 &= 0,2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= (Y_j^2 \dots : r \times f) - FK \\
 &= (28,6^2 + 34,8^2) : (3 \times 3) - FK \\
 &= 2,14
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{interaksi}} &= (Y_{ij}^2 : r) - FK - JKF - JKP \\
 &= (9,5^2 + 11,8^2 + \dots + 12,5^2 : r) - FK - JKF - JKP \\
 &= 0,53
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKF - JKP - JK_{\text{interaksi}} \\
 &= 3,48 - 0,2 - 2,14 - 0,53 \\
 &= 0,61
 \end{aligned}$$

Analisis kesukaan seduhan bubuk kopi

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%
Fermentasi (f)	2	0,2	0,1	2 ^{ns}	3,88
Penyangraian (p)	1	2,14	2,14	42,8*	4,74
Interaksi f x p	2	0,53	0,26	5,2*	3,88
Galat	12	0,61	0,05		
Total	17	3,48			

* = berbeda nyata pada taraf uji 5%

ns = berbeda tidak nyata pada taraf uji 5%

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{y} \times 100\% = \frac{\sqrt{0,05}}{3,52} \times 100\% = 6,35 \%$$

Hasil uji DNMRT fermentasi

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times p}} = \sqrt{\frac{0,05}{3 \times 2}} = 0,09$$

$$SSR = 3,08 \quad 3,23$$

$$LSR = 0,27 \quad 0,29$$

Fermentasi (f) pada Lama Penyangraian 20 menit (p_1)

$$f_1 = 3,26 \text{ a}$$

$$f_0 = 3,16 \text{ a}$$

$$f_2 = 3,1 \text{ a}$$

Fermentasi (f) pada Lama Penyangraian 30 menit (p_2)

$$f_2 = 4,16 \text{ a}$$

$$f_0 = 3,93 \text{ a}$$

$$f_1 = 3,5 \text{ b}$$

Hasil uji DNMRT penyangraian

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times p}} = \sqrt{\frac{0,05}{3 \times 3}} = 0,07$$

$$SSR = 3,08$$

$$LSR = 0,21$$

Lama Penyangraian (p) pada tanpa fermentasi (f_0)

$$p_1 = 3,16 \text{ A}$$

$$p_2 = 3,93 \text{ B}$$

Lama Penyangraian (p) pada fermentasi basah (f_1)

$$p_1 = 3,26 \text{ A}$$

$$p_2 = 3,5 \text{ B}$$



Lama Penyangraian (p) pada fermentasi kering (f_2)

p_1 = 3,1 A

p_2 = 4,16 B

Tabel Skor nilai rata-rata kesukaan seduhan bubuk kopi setelah dilakukan metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda.

Lama penyangraian	Fermentasi		
	Tanpa fermentasi (f_0)	Fermentasi basah (f_1)	Fermentasi kering (f_2)
20 menit	3,16 a A	3,26 a A	3,1 a A
30 menit	3,93 a B	3,5 b B	4,16 a B

Keterangan: Angka-angka dalam baris yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka dalam kolom yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DNMRT 5%





Gambar 1.



Gambar 2.
Proses rambang dan



Gambar 3.
Proses pulping buah
kopi libtukom



Gambar 4.
Biji kopi libtukom
setelah dipulping



Gambar 5.
Fermentasi biji kopi
libtukom



Gambar 6.
Penjemuran biji kopi
libtukom



Gambar 7.
Hulling biji kopi secara
manual



Gambar 8.
Biji kopi ditampi
setelah hulling



Gambar 9.
Penyangraian biji kopi

Gambar 10.
Hasil penyangraian
perlakuan f_0p_1



Gambar 11.
Hasil penyangraian
perlakuan f_0p_2



Gambar 12.
Hasil penyangraian
perlakuan f_1p_1



Gambar 13.
Hasil penyangraian
perlakuan f_1p_2



Gambar 14.
Hasil penyangraian
perlakuan f_2p_1



Gambar 15.
Hasil penyangraian
perlakuan f_2p_2



Gambar 16.
Proses hulling



Gambar 17.
Proses hulling



Gambar 13.
Bubuk kopi







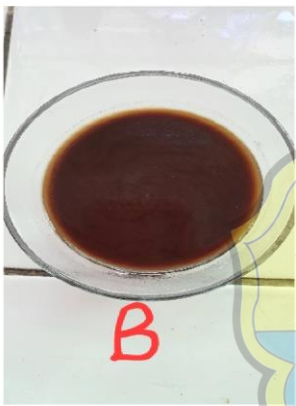
Gambar 14.



Gambar 15.



Gambar 16.



Gambar 17.



Gambar 18.



Gambar 19.



Gambar 20.



Gambar 21.



Gambar 22.

Gambar 23.
Seduhan bubuk kopi
 $f_1p_1u_3$



Gambar 24.
Seduhan bubuk kopi
 $f_1p_2u_1$



Gambar 25.
Seduhan bubuk kopi
 $f_1p_2u_2$



Gambar 26.
Seduhan bubuk kopi
 $f_1p_2u_3$



Gambar 27.
Seduhan bubuk kopi
 $f_2p_1u_1$



Gambar 28.
Seduhan bubuk kopi
 $f_2p_1u_2$



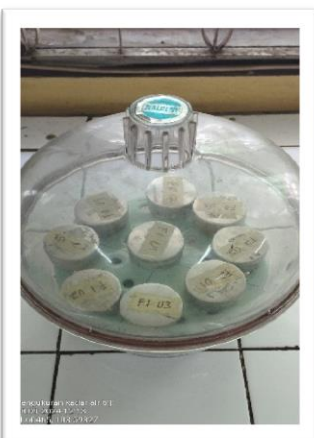
Gambar 29.
Seduhan bubuk kopi
 $f_2p_1u_3$

Gambar 30.
Seduhan bubuk kopi
 $f_2p_2u_1$

Gambar 31.
Seduhan bubuk kopi
 $f_2p_2u_2$



Gambar 32.
Seduhan bubuk kopi
 $f_2p_2u_3$



Gambar 33.
Pengukuran kadar air
biji kopi kering



Gambar 34.
Pengukuran kadar air
biji kopi kering



Gambar 35.
Pengukuran pH
seduhan bubuk kopi



Gambar 36.
Pengukuran pH
seduhan bubuk kopi



Gambar 37.
Pengukuran pH
seduhan bubuk kopi

RIWAYAT HIDUP



ALEX RAHMADHI, Penulis lahir di desa Jatimulyo kecamatan Dendang kabupaten Tanjung Jabung Timur, pada tanggal 11 Desember 1995 anak pertama dari dua bersaudara. Ayah Bernama Sugito dan ibu Bernama Katini.

Pendidikan penulis dimulai dari SDN 204/IX Tanjung Mulya

melalui jalur ujian seleksi pada tahun 2014 penulis di terima di Universitas Negeri Jambi (UNJA) fakultas pertanian program studi agroteknologi. Pada tahun 2017 penulis mengikuti kuliah kerja nyata (KKN) di Desa Mandala Jaya kecamatan betara kabupaten Tanjung Jabung Barat. Pada tahun 2021 dengan berbagai alasan penulis tidak dapat menyelesaikan studi di Universitas Negeri Jambi (UNJA) dan pindah ke Universitas Batanghari fakultas pertanian program studi agroteknologi. Penulis melaksanakan ujian skripsi dan dinyatakan lulus sebagai sarjana pertanian (SP) pada fakultas pertanian program studi agroteknologi Universitas Batanghari Jambi pada tanggal 17 Januari 2025.

(2008), SMPN 37 Muaro Jambi, SMAN 9 Muaro Jambi
(2014),

Karakteristik Kimia dan Mutu Organoleptik Seduhan Bubuk Kopi Liberika Tungkal Komposit (Libtukom) Dengan Metode Fermentasi Dan Lama Penyangraian Yang Berbeda

¹Ridawati Marpaung, ^{*1}Nasamsir, dan ²Alex Rahmadhi

¹Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Batanghari. Jl. Slamet Riyadi-Broni, Jambi. 36122

²Alumni Fakultas Pertanian Universitas Batanghari. Jl. Slamet Riyadi-Broni, Jambi. 36122

^{*1} e-mail korespondensi : nasamsirsamsir@yahoo.co.id

Abstract. The purpose of this study was to determine the effect and interaction between fermentation methods and roasting time on the chemical characteristics and organoleptic quality of liberica coffee powder brew. This study was conducted in Sungai Aji Hamlet, Sungai Terap Village, Betara District, West Tanjung Jabung Regency and the Basic Laboratory of the Faculty of Agriculture, Batanghari University and was carried out in August - October 2024. This study used a completely randomized factorial design, the first factor of the fermentation method consisted of 3 levels, namely without fermentation (f₀), wet fermentation (f₁) and dry fermentation (f₂) while the second factor of roasting time consisted of 2 levels, namely 20 minutes roasting time (p₁) and 30 minutes roasting time (p₂), so that 6 treatment combinations were obtained, where each treatment was repeated 3 times so that 18 experimental units were produced. The variables observed in this study were chemical properties, namely potential of hydrogen (pH), while the organoleptic quality observed were: color, aroma, taste, bitterness, and preference for coffee powder brew. The results of the study showed that the fermentation method and roasting time showed no real interaction with the pH of the coffee powder and the organoleptic quality of the color, aroma and bitterness of the coffee powder brew, but there was a real interaction with the organoleptic quality of the taste and preference of the coffee powder brew. The results of the panelist organoleptic test gave the impression of the best preference for the coffee powder brew with the dry fermentation method and a roasting time of 30 minutes.

Keywords: *Liberica coffee; fermentation; roasting; chemical characteristics; organoleptic quality*

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dan interaksi antara metode fermentasi dan lama penyangraian terhadap karakteristik kimia dan mutu organoleptik seduhan bubuk kopi liberika. Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Sungai Aji Desa Sungai Terap Kecamatan Betara Kabupaten Tanjung Jabung Barat dan Laboratorium Dasar Fakultas Pertanian Universitas Batanghari dan dilaksanakan pada bulan Agustus - Oktober 2024. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial, faktor pertama metode fermentasi terdiri atas 3 taraf yaitu tanpa fermentasi (f₀), fermentasi basah (f₁) dan fermentasi kering (f₂) sedangkan faktor kedua lama penyangraian terdiri dari 2 taraf yaitu lama penyangraian 20 menit (p₁) dan lama penyangraian 30 menit (p₂), sehingga diperoleh 6 kombinasi perlakuan, dimana setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga dihasilkan 18 satuan percobaan. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah sifat kimia yaitu keasaman (pH), sedangkan mutu organoleptik yang diamati yaitu: warna, aroma, citarasa, kepahitan, dan kesukaan terhadap seduhan bubuk kopi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode fermentasi dan lama penyangraian menunjukkan tidak terjadi interaksi nyata terhadap pH bubuk kopi dan mutu organoleptik warna, aroma dan kepahitan seduhan bubuk kopi, akan tetapi terjadi interaksi nyata terhadap mutu organoleptik citarasa dan kesukaan seduhan bubuk kopi. Hasil pengujian organoleptik panelis memberi kesan kesukaan terbaik pada seduhan bubuk kopi dengan metode fermentasi kering dan lama penyangraian 30 menit.

Kata kunci : *Kopi liberika; fermentasi; penyangraian; karakteristik kimia; mutu organoleptic*

PENDAHULUAN

Kopi adalah tanaman perkebunan dengan nilai ekonomi yang relatif tinggi, kopi memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi nasional. Tanaman yang penyebar ini tumbuh di seluruh wilayah Indonesia, termasuk Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Bali, dan Papua. Setiap daerah menghasilkan kopi dengan cita rasa, aroma, dan kualitas yang unik. Faktor genetik, lingkungan (geologi, tanah, dan iklim), metode budidaya, metode pemanenan dan pasca panen, serta metode pengolahan semuanya berperan signifikan dalam menentukan variasi cita rasa dan aroma kopi (Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2021).

Dengan akar tunggang yang mampu menyerap banyak air, tanaman kopi Liberika mampu tumbuh dan berkembang biak di daerah dataran rendah. Karena melimpahnya air di lahan gambut dan lokasi dataran rendah, tanaman kopi Liberika memiliki pohon, daun, dan buah yang lebih besar daripada varietas lainnya. Aroma khasangka merupakan salah satu ciri khas rasa kopi Liberika yang unik (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2014).

Di Indonesia peningkatan produksi kopi sekarang ini masih terhambat oleh mutu biji kopi yang masih rendah sehingga mempengaruhi pengembangan produksi akhir kopi. Menurut Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (2018), proses penanganan pasca panen buah kopi dan pengolahan biji kopi yang dilakukan oleh industri maupun petani dibagi menjadi dua tahapan utama yaitu proses pengolahan produk primer dan produk sekunder kopi.

Mutu biji kopi sangat bergantung pada proses penanganan pascapanen dan pengolahan yang tepat. Dengan penanganan pasca panen yang tepat disetiap prosesnya mutu kopi bisa ditingkatkan baik pada pengolahan primer maupun pengolahan sekunder. Proses pengolahan primer buah kopi dimulai dari panen, sortasi buah, pengupasan kulit buah (*pulping*), fermentasi, pencucian, pengeringan (*drying*), pengupasan kulit tanduk (*hulling*), pengeringan kopi beras, pengemasan dan penyimpanan. Sedangkan pengolahan sekunder biji kopi terdiri dari penyangraian biji kopi kering, pembubukan kopi sangrai dan pengemasan kopi bubuk. (Yusdiali, 2008).

Proses fermentasi dan proses penyangraian adalah tahapan-tahapan yang harus diperhatikan dalam menghasilkan kualitas biji kopi yang baik untuk pembuatan bubuk kopi (Lessy, Ega dan Bremer, 2023). Tujuan dari proses fermentasi adalah untuk menghentikan pertumbuhan biji kopi sehingga perubahan warna, rasa, dan aromanya dapat terjadi lebih mudah. Lapisan lendir yang tersisa pada kulit biji kopi juga dapat dihilangkan dengan fermentasi, serta mempercepat proses pembersihan lendir yang menempel pada biji, mengurangi rasa pahitnya, dan menciptakan kesan mild. Tujuan lain dari proses fermentasi pada biji kopi adalah untuk mengubah molekul gula di lapisan permukaan buah dan biji menjadi alkohol. Selain itu, molekul gula berfungsi sebagai media pertumbuhan bakteri yang dapat menurunkan kualitas biji kopi.. (Sihotang, 2008 dalam Lessy, Ega, Bremer, 2023).

Selama proses fermentasi biji kopi mengalami perubahan perubahan di dalam biji seperti perubahan warna biji, peningkatan aroma, citarasa, serta perubahan konsistensi biji. Biji kopi yang difermentasi mempunyai warna lebih pucat dibandingkan dengan biji kopi yang tidak dilakukan proses fermentasi (Kinanti dkk, 2019 dalam Hartatai, Azmin, Irwansyah 2022). Jika fermentasi yang dilakukan kurang atau tidak sempurna, selain menghasilkan citarasa khas tidak terbentuk, juga seringkali menghasilkan cita rasa yang tidak dikehendaki seperti rasa masam, pahit, kelat, sangit dan rasa tanah (Nurhaerani dkk, 2022 dalam Hartati, Azmin, Irwansyah 2022).

Dalam proses penyangraian ini biji kopi mengalami penguapan air pada suhu 100°C dan pirolisis pada suhu 180°C sampai 225°C. Pada saat pirolisis akan terjadi perubahan kimia dengan adanya perubahan warna biji kopi dari warna coklat menjadi warna hitam. karamelisasi, denaturasi protein, pembentukan gas CO₂ sebagai hasil oksidasi, dan pembentukan aroma yang spesifik pada kopi (Ridwansyah, 2003).

Dalam proses penyangraian dilakukan dengan menggunakan suhu yang tinggi yaitu 180-240°C dengan lama penyangraian 15 sampai 20 menit. Apabila proses penyangraian dilakukan terlalu lama akan menyebabkan over roast, sehingga dalam penyangraian ini perlu pengontrolan suhu dan lama penyangraian yang terkendali.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Dusun Sungai Aji Desa Sungai Terap Kecamatan Betara Kabupaten Tanjung Jabung Barat dan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi Penelitian dilakukan selama 3 bulan, mulai dari bulan Agustus sampai dengan Oktober 2024. Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah biji kopi liberika, sedangkan alat yang digunakan antara lain, pulper, huller, grinder daun pisang, karung goni, ayakan, gelas, sendok takar, *coffea roasting*, dan alat lain yang diperlukan. Untuk uji organoleptik menggunakan panelis tidak terlatih yang dipilih secara sengaja dari kalangan dosen dan mahasiswa yang terbiasa dan suka menikmati kopi minimal satu kali dalam satu hari. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial, faktor pertama metode fermentasi terdiri atas 3 taraf yaitu tanpa fermentasi (f_0), fermentasi basah (f_1) dan fermentasi kering (f_2) sedangkan faktor kedua lama penyangraian terdiri dari 2 taraf yaitu lama penyangraian 20 menit (p_1) dan lama penyangraian 30 menit (p_2), sehingga

diperoleh 6 kombinasi perlakuan, dimana setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga dihasilkan 18 satuan percobaan. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah sifat kimia yaitu keasaman (pH), sedangkan mutu organoleptik yang diamati yaitu: warna, aroma, citarasa, kepahitan, dan kesukaan terhadap seduhan bubuk kopi.

Langkah kerja pelaksanaan penelitian diawali dengan pemanenan, sortasi, pulping, fermentasi dengan metode tanpa fermentasi, fermentasi basah dilakukan dengan cara merendam buah kopi yang telah dipulping kedalam ember yang berisi air selama 48 jam, fermentasi kering dilakukan dengan memasukkan buah kopi yang telah dipulping dalam karung goni kemudian ditutup menggunakan daun pisang selama selama 3 hari, selanjutnya dilakukan pencucian, penjemuran dibawah sinar matahari selama 15 hari sampai kadar air kurang dari 12,5%, setelah biji kopi kering maka dilakukan hulling dan biji kopi siap untuk disangrai dengan suhu 200°C dengan lama penyangraian 20 menit dan 30 menit, setelah kopi disangrai maka dilakukan penggilingan menggunakan *coffee grinder*. Karakteristik kimia yang diamati adalah pH, sedangkan pengujian organoleptik dilakukan oleh panelis tidak terlatih sebanyak 10 orang. Dan pengujian mutu organoleptik meliputi: warna, aroma, citarasa, kepahitan dan kesukaan panelis terhadap seduhan bubuk kopi liberika tunggal komposit (libtukom).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air Biji Kopi Kering (%)

biji kopi dikeringkan secara alami dengan menggunakan sinar matahari selama ± 15 hari, dimana nilai rata-rata kadar air biji kopi kering 8,7%. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 2907-2008) disebutkan bahwa salah satu persyaratan biji kopi beras untuk penyimpanan dan tahap pengolahan menjadi bubuk kopi mempunyai kadar air kurang dari 12,5%. Jadi kadar air biji kopi yang digunakan dalam penelitian ini sudah memenuhi syarat untuk pengolahan biji kopi menjadi bubuk kopi. Kadar air biji kopi kering dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar air biji kopi dengan perlakuan metode fermentasi yang berbeda.

Perlakuan	Kadar air (%)
Tanpa fermentasi (f_0)	8,31
Fermentasi Basah (f_1)	9,48
Fermentasi Kering (f_2)	8,32
Rata-rata kadar air (%)	8,7 %

pH Bubuk Kopi

Dari hasil analisis statistik diperoleh tidak terjadi interaksi nyata antara metode fermentasi dan lama penyangraian terhadap pH bubuk kopi. Perlakuan tunggal metode fermentasi yang berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap pH bubuk kopi, akan tetapi perlakuan tunggal lama penyangraian yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pH bubuk kopi. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5%, rata-rata nilai pH bubuk kopi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata pH bubuk kopi dengan perlakuan metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda.

Perlakuan	Rata-rata nilai pH
Metode Fermentasi (f)	
Tanpa fermentasi (f_0)	5,4 a
Fermentasi basah (f_1)	5,38 a
Fermentasi kering (f_2)	5,2 b
Lama Penyangraian (p)	
30 menit (p_2)	5,41 a
20 menit (p_1)	5,25 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT taraf α 5%.

Dari hasil pengujian perlakuan tunggal metode fermentasi berpengaruh tidak nyata terhadap pH bubuk kopi. pH bubuk kopi tanpa fermentasi (f_0) 5,4, kemudian fermentasi basah (f_1) 5,38 dan fermentasi kering (f_2) 5,2. pH bubuk kopi liberika yang dihasilkan dari ketiga metode fermentasi kategori masam. Keasaman bubuk kopi yang dilakukan fermentasi kering maupun fermentasi basah lebih tinggi dibandingkan tanpa fermentasi. Hal ini terjadi karena selama fermentasi terjadi peningkatan asam organik seperti asam pektinat, asam pektat, galakturonat, asam piruvat, asam asetat, asam sitrat, asam malat dan asam suksinat. Peningkatan asam-asam ini terjadi akibat adanya aktivitas *Saccharomyces cerevisiae* pada komponen protopektin pada mucilage biji kopi yang terpecah dalam proses fermentasi akibat bekerjanya enzim katalase (Butt *et al.*, 2011)

Dari hasil pengujian lama penyangraian berpengaruh nyata terhadap pH bubuk kopi. pH bubuk kopi yang disangrai dengan lama penyangraian 20 menit (p_1) 5,25 (kategori masam) dan pH bubuk kopi yang disangrai dengan lama penyangraian 30 menit (p_2) 5,41 (kategori masam). Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyangraian pH bubuk kopi semakin tinggi (keasaman menurun). Penurunan keasaman pada bubuk kopi dengan semakin lama waktu penyangraian disebabkan oleh semakin banyak senyawa asam klorogenat dan asam karboksilat yang menguap pada saat kopi disangrai. Hal ini sesuai dengan pendapat Mulato (2002) yang menyatakan bahwa biji kopi secara alami mengandung berbagai jenis senyawa volatil seperti aldehida, furfural, keton, alkohol, ester, asam format dan asam asetat yang mempunyai sifat mudah menguap. Senyawa-senyawa ini akan semakin banyak mengalami penguapan seiring dengan semakin lama waktu penyangraian, dengan demikian pH bubuk kopi yang dihasilkan akan mengalami peningkatan dengan kata lain keasamannya menurun.

Menurut Safitri (2019), bahwa pada penyangraian terjadi proses pirolisis yang menyebabkan terjadinya proses oksidasi, reduksi, hidrolisis, polimerisasi, dekarboksilasi dan perubahan kimia lainnya yang membentuk senyawa yang menentukan aroma dan cita rasa pada seduhan bubuk kopi. Dalam penelitian ini penyangraian dilakukan dengan lama penyangraian 20 menit dan 30 menit pada suhu 200°C. Dari hasil pengamatan dan penelitian, semakin lama waktu penyangraian maka tingkat kematangan biji kopi semakin mengarah pada tingkat kegosongan, hal ini ditandai dengan terbentuknya warna biji kopi menjadi lebih hitam dan aroma yang dihasilkan semakin tajam.

Warna Seduhan Bubuk Kopi

Dari hasil analisis statistik diperoleh tidak terjadi interaksi nyata antara perlakuan metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda terhadap warna seduhan bubuk kopi. Perlakuan tunggal metode fermentasi yang berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap warna seduhan bubuk kopi, akan tetapi perlakuan tunggal lama penyangraian yang berbeda berpengaruh nyata terhadap warna seduhan bubuk kopi. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% terhadap skor nilai rata-rata warna seduhan bubuk kopi dengan metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Skor nilai rata-rata warna seduhan bubuk kopi dengan fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda.

Perlakuan	Nilai warna seduhan bubuk kopi		Kriteria warna
	Rerata skala likert	Rerata persentase pemilih (%)	
Fermentasi (f)			
Tanpa fermentasi (f_2)	3,35 a	67	Hitam
Fermentasi basah (f_1)	2,96 ab	59,2	Coklat kehitaman
Fermentasi kering (f_0)	2,9 b	58	Coklat kehitaman
Lama penyangraian (p)			
30 menit (p_2)	3,53	70,6 a	Hitam
20 menit (p_1)	2,61	52,2 b	Coklat kehitaman

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT taraf α 5%.

Hasil analisis ragam (Tabel 3) menunjukkan bahwa warna seduhan bubuk kopi tanpa fermentasi menghasilkan warna coklat kehitaman (2,9), fermentasi basah menghasilkan warna coklat kehitaman (2,96) dan fermentasi kering menghasilkan warna hitam (3,35). Warna merupakan sensori pertama yang dinilai langsung oleh panelis. Warna kopi memiliki peranan penting dalam penerimaan dan daya Tarik panelis dimana warna yang tidak menyimpang dari warna yang seharusnya memberi kesan penilaian tersendiri oleh panelis. Pembentukan cikal bakal warna pada biji kopi terjadi pada waktu proses fermentasi, menurut Wiluejang & Wikandari (2013) bahwa selama proses fermentasi akan terjadi reaksi pencoklatan secara enzimatis.

Dari hasil analisis ragam (Tabel 3) diperoleh bahwa warna seduhan bubuk kopi yang disangrai dengan lama penyangraian 20 menit menghasilkan warna seduhan bubuk kopi dengan kriteria coklat kehitaman sedangkan biji kopi yang disangrai selama 30 menit menghasilkan warna hitam. Dimana semakin lama penyangraian biji kopi, tingkat kematangan biji kopi sudah mengarah kegosongan, sehingga warna yang dihasilkan akan semakin hitam.

Pembentukan warna pada biji kopi pertama kali ditentukan oleh proses fermentasi, dimana dalam proses fermentasi terjadi pembentukan calon warna akibat aktivitas mikroorganisme dan reaksi enzimatis. Selanjutnya pembentukan warna ditentukan oleh lama penyangraian. Selama penyangraian berlangsung terjadi reaksi Maillard dan proses pirolisis dalam biji kopi. Reaksi ini dianggap sebagai cikal bakal pembentukan warna dan aroma biji kopi sangrai, reaksi ini mulai berjalan intensif saat kadar air rendah dan suhu 140-170°C. Secara kimiawi proses ini ditandai dengan evolusi gas CO₂ dalam jumlah banyak dari ruang sangrai. Proses pirolisis ditandai dengan perubahan warna biji kopi dari kehijauan menjadi coklat muda hingga coklat kehitaman dan tahap ini sering disebut tahap pencoklatan (Browning).

Aroma Seduhan Bubuk Kopi

Dari hasil analisis statistik diperoleh tidak terjadi interaksi nyata antara perlakuan metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda terhadap aroma seduhan bubuk kopi. Perlakuan tunggal metode fermentasi yang berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap aroma seduhan bubuk kopi, akan tetapi perlakuan tunggal lama penyangraian yang berbeda berpengaruh nyata terhadap aroma seduhan bubuk kopi. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% terhadap skor nilai rata-rata aroma seduhan bubuk kopi dengan metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Skor nilai rata-rata aroma seduhan bubuk kopi dengan fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda.

Perlakuan	Nilai aroma seduhan bubuk kopi		Kriteria aroma
	Rerata skala likert	Rerata persentase pemilih (%)	
Fermentasi			
Tanpa fermentasi (f ₀)	3,55 a	71	Harum
Fermentasi basah (f ₁)	3,53 a	70,6	Harum
Fermentasi kering (f ₂)	3,52 a	70,4	Harum
Lama penyangraian (p)			
30 menit (p ₂)	3,68 a	73,6	Harum
20 menit (p ₁)	3,39 b	67,8	Harum

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT taraf α 5%.

Hasil analisis ragam (Tabel 4) menunjukkan bahwa aroma biji kopi dengan tanpa fermentasi, fermentasi kering dan fermentasi basah menghasilkan aroma seduhan bubuk kopi dengan kategori harum dengan nilai 3,52 – 3,55. Menurut Zainuddin dan Tomina (2021) dalam Aslani & Anggraeni (2023) bahwa proses fermentasi menjadikan aroma kopi semakin kuat dan khas. Hal ini disebabkan

oleh keasaman yang tinggi dan terjadinya pirolisis selama penyangraian sehingga senyawa folatil menguap dan menyebabkan terciumnya aroma kopi lebih kuat

Hasil analisis ragam (Tabel 4) juga menunjukkan bahwa aroma biji kopi yang disangrai selama 30 menit lebih disukai oleh panelis dibandingkan kopi yang disangrai dengan waktu 20 menit. Penyangraian biji kopi selama 30 menit menghasilkan biji kopi dengan tingkat kematangan yang lebih baik (tidak mentah dan tidak terlalu gosong) sehingga memunculkan aroma yang khas pada bubuk kopi yang disukai konsumen pada umumnya. Menurut Sivetz (1972 dalam Darmayanti dkk 2017) menyatakan bahwa terbentuknya aroma yang khas pada kopi disebabkan oleh kafeol dan senyawa-senyawa pembentuk aroma kopi lainnya. Aroma kopi muncul akibat dari senyawa volatil yang tertangkap oleh indra penciuman manusia. Senyawa volatil yang berpengaruh pada aroma kopi sangrai dibentuk dari reaksi maillard atau reaksi browning non enzimatis, degradasi asam-asam amino bebas, degradasi trigonelin, degradasi gula dan degradasi senyawa venolik. Dari hasil pengamatan dan penelitian, semakin lama waktu penyangraian maka tingkat kematangan biji kopi semakin mengarah pada tingkat kegosongan, hal ini ditandai dengan terbentuknya warna biji kopi menjadi lebih hitam dan aroma yang dihasilkan semakin tajam karena semakin banyak senyawa volatile yang menguap sehingga akan mempengaruhi aroma seduhan bubuk kopi.

Proses penyangraian kopi berperan penting dalam pembentukan aroma melalui reaksi maillard dan karamelisasi. Semakin lama penyangraian mempengaruhi jenis dan konsentrasi senyawa volatil yang terbentuk, sehingga mempengaruhi aroma akhir yang dihasilkan. Penyangraian yang lebih lama dapat meningkatkan intensitas beberapa aroma seperti aroma karamel atau asap. (Girma & Sualet 2022 dalam Mulyadi & Mubarak 2024)

Citarasa Seduhan Bubuk Kopi

Dari hasil analisis statistik diperoleh terjadi interaksi nyata antara metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda terhadap citarasa seduhan bubuk kopi. (lampiran 5). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% terhadap skor nilai rata-rata citarasa seduhan bubuk kopi dengan fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Skor nilai rata-rata citarasa seduhan bubuk kopi setelah dilakukan metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda.

Lama penyangraian	Metode Fermentasi		
	Tanpa fermentasi (f_0)	Fermentasi basah (f_1)	Fermentasi kering (f_2)
20 menit (p_1)	3,2 ab A	3,53 a A	3 b A
30 menit (p_2)	3,8 ab B	3,6 b A	4,03 a B

Keterangan: Angka-angka dalam baris yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka dalam kolom yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji DNMRT 5%

Dari hasil analisis ragam (Tabel 5) menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara metode fermentasi dengan lama penyangraian terhadap cita rasa seduhan bubuk kopi. Skor citarasa seduhan bubuk kopi tertinggi hasil pengujian panelis tidak terlatih terdapat pada perlakuan f_2p_2 dengan kategori sangat enak, sedangkan penilaian cita rasa seduhan bubuk kopi pada perlakuan f_0p_1 , f_0p_2 , f_1p_1 , f_1p_2 dan f_2p_1 tergolong enak. Terbentuknya citarasa yang enak – sangat enak pada seduhan bubuk kopi ditentukan mulai dari tindakan penanganan pasca panen pada buah kopi hingga menghasilkan kopi beras yang berkualitas. Dalam penelitian ini buah kopi dipanen dengan kematangan merah cherry, penanganan pasca panen yang paling menentukan mutu organoleptik citarasa pada bubuk kopi adalah adanya kegiatan fermentasi dengan tujuan untuk mematikan biji kopi sehingga diharapkan selama proses fermentasi terjadi perubahan-perubahan terhadap senyawa kimia yang terkandung pada biji kopi yang akan menjadi cikal bakal terbentuknya cita rasa dan aroma bubuk kopi. Citarasa seduhan bubuk kopi terbentuk dari gabungan senyawa-senyawa kimia yang terbentuk pada proses fermentasi dan ditransformasi menjadi ribuan senyawa selama proses penyangraian. Senyawa-senyawa yang

berpengaruh terhadap citarasa seduhan bubuk kopi diantaranya trigonelin yang terbentuk secara alami dalam biji kopi selama proses fermentasi dimana enzim-enzim yang bekerja selama fermentasi akan bereaksi dan meningkatkan jumlah piridin pada biji kopi. Selanjutnya komponen piridin terbentuk dari senyawa kimia trigonelin selama proses penyangraian berlangsung, proses penyangraian pada tahap akhir 70% trigonelin terurai menjadi piridin yang mempunyai andil besar dalam pembentukan citarasa manis dan karamel pada seduhan bubuk kopi. (Mulato & Suharyanto (2012) dalam Marpaung & Aryanto 2018)

Secara alami biji kopi mengandung berbagai jenis senyawa kimia seperti karbohidrat, senyawa nitrogen, lemak dan senyawa asam. Senyawa kimia ini mengalami perubahan secara enzimatik yang dilakukan oleh mikroorganisme *Saccharomyces*. Sebelum disangrai senyawa-senyawa tersebut tidak aktif dan tidak berinteraksi satu dengan yang lain. Pengembangan cikal bakal citarasa pada bubuk kopi akan terjadi pada saat penyangraian. Setelah mengalami pemanasan dalam proses penyangraian senyawa-senyawa tersebut bersintesa membentuk senyawa baru melalui beberapa tahapan reaksi kimiawi.

Selama penyangraian pada biji kopi dimana citarasa bubuk kopi terbentuk hasil degradasi beberapa senyawa seperti karbohidrat, alkaloid, asam klorogenat, senyawa volatil dan trigonelin. Karbohidrat terdegradasi menjadi glukosa dan gula-gula sederhana yang menghasilkan rasa manis. Alkaloid adalah kafein yang mengalami sublimasi membentuk kafeol. Kafein, asam klorogenat dan trigonelin memiliki rasa pahit yang kuat. Selama penyangraian kandungan kafein, asam klorogenat dan trigonelin memberi kontribusi dalam pembentukan rasa pada seduhan bubuk kopi (Sari 2001 dalam Marpaung dan Yulistati 2020).

Kepahitan Seduhan Bubuk Kopi

Dari hasil analisis statistik diperoleh bahwa tidak terjadi interaksi nyata antara perlakuan metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda terhadap kepahitan seduhan bubuk kopi. Perlakuan tunggal fermentasi yang berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap kepahitan seduhan bubuk kopi, akan tetapi perlakuan tunggal lama penyangraian yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kepahitan seduhan bubuk kopi (lampiran 6). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% terhadap skor nilai rata-rata kepahitan seduhan bubuk kopi dengan fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Skor nilai rata-rata kepahitan seduhan bubuk kopi dengan fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda.

Kode Perlakuan	Nilai kepahitan seduhan bubuk kopi		Kriteria Kepahitan
	Rerata skala likert	Rerata persentase pemilih (%)	
fermentasi (f)			
Tanpa fermentasi (f_0)	3,33 a	66,6	Pahit
Fermentasi basah (f_1)	3,22 a	64,4	Pahit
Fermentasi kering (f_2)	3,2 a	64	Pahit
Lama penyangraian (p)			
30 menit (p_2)	3,59 a	71,8	Pahit
20 menit (p_1)	2,91 b	58,2	Agak pahit

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT taraf α 5%.

Hasil analisis ragam (Tabel 6) menunjukkan bahwa kepahitan seduhan bubuk kopi dengan tanpa fermentasi, fermentasi basah dan fermentasi kering menghasilkan tingkat kepahitan dengan kategori pahit dengan nilai 3,2 – 3,33. Rasa pahit pada seduhan bubuk kopi diakibatkan adanya senyawa fenol yang memiliki rasa pahit. Hal ini terjadi selama fermentasi terjadi reaksi enzimatik yang mengakibatkan kandungan kafein pada biji kopi mengalami penurunan (dekafenisasi). Dalam penelitian ini skor nilai kepahitan seduhan bubuk kopi tanpa fermentasi lebih tinggi dibandingkan

dengan biji kopi yang difermentasi baik secara kering maupun basah, akan tetapi panelis memberikan kesan kepahitan seduhan bubuk kopi pada ketiga perlakuan masih dalam kategori pahit.

Dari Tabel 6 juga menunjukkan bahwa semakin lama penyangraian pada biji kopi menghasilkan rasa seduhan bubuk kopi semakin pahit. Rasa pahit yang timbul pada seduhan bubuk kopi terjadi karena adanya reaksi senyawa kimia saat penyangraian dimana dalam penyangraian terjadi perubahan asam klorogenik menjadi *chologenic acid lactone*, kemudian akibat penyangraian dengan waktu lebih lama akan menghasilkan senyawa hasil pemecahan *lactone* yang dinamakan *phenylindane* dan senyawa inilah yang bertanggungjawab atas munculnya rasa pahit pada seduhan bubuk kopi (Polo 2015 dalam Marpaung dan Ariyanto 2018). Rasa pahit pada seduhan bubuk kopi juga ditentukan oleh alkaloid yaitu kafein yang mengalami sublimasi membentuk kafeol (Sari., L.I., 2001).

Kesukaan Seduhan Bubuk Kopi

Dari hasil analisis statistik diperoleh terjadi interaksi nyata antara perlakuan metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda terhadap kesukaan seduhan bubuk kopi (lampiran 7). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% skor nilai kesukaan seduhan bubuk kopi dengan fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Skor nilai rata-rata kesukaan seduhan bubuk kopi setelah dilakukan metode fermentasi dan lama penyangraian yang berbeda.

Lama penyangraian	Fermentasi		
	Tanpa fermentasi (f_0)	Fermentasi basah (f_1)	Fermentasi kering (f_2)
20 menit	3,16 a A	3,26 a A	3,1 a A
30 menit	3,93 a B	3,5 b B	4,16 a B

Keterangan: Angka-angka dalam baris yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka dalam kolom yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DNMRT 5%

Dari Tabel 7 menunjukkan bahwa adanya interaksi antara metode fermentasi dengan lama penyangraian terhadap tingkat kesukaan seduhan bubuk kopi. Hasil pengujian secara organoleptik terhadap seduhan bubuk kopi, panelis memberi penilaian sangat disukai pada perlakuan fermentasi kering dengan lama penyangraian 30 menit (f_2p_2), sedangkan penilaian kesukaan pada perlakuan f_0p_1 , f_0p_2 , f_1p_1 , f_1p_2 dan f_2p_1 secara umum panelis memberi kesan penilaian disukai. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ada terjadi interaksi antara metode fermentasi dan lama penyangraian terhadap parameter mutu kesukaan terhadap seduhan bubuk kopi. Kesukaan panelis pada seduhan bubuk kopi ditentukan oleh gabungan dari parameter warna, aroma, citarasa, keasaman dan kepahitan. Warna, rasa, aroma, kepahitan dan keasaman yang terbentuk selama proses fermentasi berlangsung kemudian didalam proses penyangraian terjadi pengembangan rasa, aroma dan warna yang mempengaruhi kenikmatan rasa seduhan kopi.

KESIMPULAN

Tidak ada interaksi nyata perlakuan metode fermentasi dan lama penyangraian terhadap pH, warna, aroma dan kepahitan seduhan bubuk kopi tetapi terjadi interaksi nyata pada parameter citarasa dan kesukaan seduhan bubuk kopi.

Perlakuan Tunggal metode fermentasi berpengaruh tidak nyata terhadap parameter pH, warna, aroma dan kepahitan seduhan bubuk kopi

Perlakuan Tunggal lama penyangraian berpengaruh nyata terhadap parameter pH, warna, aroma dan kepahitan seduhan bubuk kopi

Hasil pengujian organoleptik panelis memberikan nilai warna tertinggi pada perlakuan f_2 (3,35) dan p_2 (3,53), nilai aroma tertinggi pada perlakuan f_0 (3,55) dan p_2 (3,68), nilai kesukaan tertinggi

pada kombinasi perlakuan f_2p_2 (4,03), nilai kepahitan tertinggi pada perlakuan f_0 (3,33) dan p_2 (3,59), kesan kesukaan terbaik pada seduhan bubuk kopi dengan metode fermentasi kering dan lama penyangraian 30 menit (f_2p_2) dengan nilai 4,16.

DAFTAR PUSTAKA

- Aslani, E., & Anggraeni, L. 2023. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Kopi Arabika. *Jurnal Pertanian Agros Vol. 25 No. 1, Januari 2023: 313-322*
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Tanjung Jabung Barat. 2018. Kabupaten Tanjung Jabung Barat dalam angka 2018.
- Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. 2022.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi, 2014.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. Standarisasi Biji Kopi SNI 2907-2008. Jakarta. 5 hal.
- Butt, M.S., A.M.T. Sultan, A. Imran, M. Yasin dan M. Imran. Evaluating the sffect of decaffeination on nutritional and antioxidant status of different coffee brands. 2011. *Internet J Food Saf. 13:198-207*.
- Dinas Perkebunan Provinsi Jambi. 2017.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2016. *Statistik Perkebunan Indonesia*. Jakarta
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2021. *Statistik Perkebunan Indonesia* Kementerian Pertanian Republik Indonesia
- Hartati., Azmin, N., & Irwansyah, M. 2022. Karakteristik Fisik Dan Mutu Organoleptik Kopi Bumi Pajo Pada Berbagai Metode Fermentasi. *Jurnal Sains dan Terapan Vol. 1, No. 2*.
- Lessy, S. N., Ega, L., & Breemer, R. 2023. Pengaruh Metode Fermentasi dan Lama Penyangraian Terhadap Cita Rasa Kopi Tuni Asal Maluku. *Jurnal Agrosilvopasture-Tech, 2(2)*, 386-393.
- Megah, A.F.Z. Syakbaniah & Ratnawulan 2009. Perbandingan Karakteristik Fisik Kopi.
- Mulato, S., S. Widyotomo dan E. Suharyanto. 2002. Teknologi Proses dan Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kopi. Jember: Pusat Penelitian Kopi dan Kakao.
- Nuraeni, 2011. Mutu Biji Kakao. <https://media.neliti.com/media/publications/151561-ID-mutu-biji-kakao.pdf>
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2014. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*. Jawa Timur.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2019. Indonesian Coffe and cocoa Research Institute. Jl. PB. Sudirman 90. Jember.
- Ridwansyah. 2003. Pengolahan Kopi. USU Digitaly Library. Vol 1.
- Sari, Lusi. Intan. 2001. Mempelajari Proses Pengolahan Kopi Bubuk (*Coffea canephora*) Alternatif dengan Menggunakan Suhu dan Tekanan Rendah. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Syakir. 2019. *Sifat Kimia dan Evaluasi Sensorik Bubuk Kopi Arabika*. Jurnal Floratek Vol 7.

- Marpaung, R., & Arianto, K. 2019. Karakteristik Fisik Bubuk Kopi Dan Mutu Organoleptik Seduhan Bubuk Kopi Liberika Tungkal Komposit Pada Beberapa Metode Fermentasi. *Jurnal Media Pertanian*, Vol. 3 No. 2 Tahun 2018 Hal. 72-78.
- Marpaung, R., & Putri, S. N. 2019. Karakteristik Mutu Organoleptik Olahan Coklat Dengan Lama Fermentasi Yang Berbeda Pada Biji Kakao Lindak (*Theobroma cacao* L.)". *Jurnal Media Pertanian*, 4(2), 64- 73.
- Widi, M. 2022. *Proses Pasca Panen Kopi di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia Jember* (Doctoral dissertation, UPN" VETERAN" JAWA TIMUR).
- Yusdiali W, Mursalim, Tulliza IS. 2008. *Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian Terhadap Tingkat Kadar air dan Keasaman Kopi Robusta*. Jakarta (ID): Erlangga.
- Zuhra, C. F., Tarigan, J. B., & Sihotang, H. 2008. Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dari daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr.). *Jurnal Biologi Sumatera*, 3(1), 7-10.

