

**KAJIAN KARAKTERISTIK SENSORI KOPI ROBUSTA BUBUK  
BERBAGAI KLON DI KECAMATAN BULOK TANGGAMUS**

**SKRIPSI**

Oleh

**M. KAIFI KHARISMA YUDISTIRO  
2014051045**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2024**

**KAJIAN KARAKTERISTIK SENSORI KOPI ROBUSTA BUBUK  
BERBAGAI KLON DI KECAMATAN BULOK TANGGAMUS**

**Oleh**

**M. KAHFI KHARISMA YUDISTIRO**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

**Pada**

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas Lampung**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

## **ABSTRACT**

### **A STUDY ON THE SENSORY CHARACTERISTICS OF ROBUSTA GROUND COFFEE FROM VARIOUS CLONES IN BULOK DISTRICT, TANGGAMUS**

**By**

**M. KAHFI KHARISMA YUDISTIRO**

Different types of coffee had different taste characteristics, as evidenced by the discovery of many coffee clones from various regions in Indonesia, each with its own unique flavor. Tanggamus Regency became a coffee producer with various coffee clones, making it potential for development in the field of coffee science. This research was conducted to determine the influence of sensory characteristics of powdered robusta coffee from various clones in Bulok District, Tanggamus Regency. This research was designed using the RAL method with a sample of 6 coffee clones, namely (P1) Komari, (P2) Lancur, (P3) Tugu Sari, (P4) PS, (P5) Robinson, and (P6) Banglan. The results of this study indicated that the robusta coffee clones from Bulok-Tanggamus District produced sensory characteristics in the good category (6-6.75). However, each clone had its own distinctive characteristics that were not very different, influenced by the planting location, treatment in the garden, and the process of making ground coffee. The best treatment was obtained from the Tugu Sari clone (P3) with an aroma score of 6.75 (good), taste 6.75 (good), aftertaste 6 (good), acidity 6 (good), mouthfeel 6.67 (good), balance 6 (good), uniform cups 6.17 (good), clean cups 6.5 (good), and overall 6.75.

**Keywords:** antioxidants, roasted coffee, SCAA, sensory

## ABSTRAK

### KAJIAN KARAKTERISTIK SENSORI KOPI ROBUSTA BUBUK BERBAGAI KLON DI KECAMATAN BULOK TANGGAMUS

Oleh

**M. KAHFI KHARISMA YUDISTIRO**

Jenis kopi berbeda memiliki karakteristik rasa yang berbeda, dibuktikan dengan ditemukannya banyak klon kopi dari berbagai daerah di Indonesia memiliki citarasa khas masing-masing. Kabupaten Tanggamus menjadi penghasil kopi dengan berbagai macam klon kopi sehingga berpotensi untuk dikembangkan di bidang keilmuan tentang kopi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh karakteristik sensori kopi robusta bubuk berbagai klon di Kecamatan Bulok, Kabupaten Tanggamus. Penelitian ini dirancang dengan metode RAL dengan sampel 6 klon kopi yaitu (P1) Komari, (P2) Lancur, (P3) Tugu Sari, (P4) PS, (P5) Robinson, dan (P6) Banglan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa klon kopi robusta dari Kecamatan Bulok-Tanggamus menghasilkan karakteristik sensori dalam kategori *good* (6-6,75). Namun, setiap klon memiliki ciri khas masing-masing yang tidak jauh berbeda, dipengaruhi oleh tempat tanam, perlakuan selama di kebun, hingga pada proses pembuatan kopi bubuk. Perlakuan terbaik yang didapatkan adalah klon Tugu Sari (P3) dengan aroma skor 6,75 (*good*), rasa 6,75 (*good*), *aftertaste* 6 (*good*), *acidity* 6 (*good*), *mouthfeel* 6,67 (*good*), *balance* 6 (*good*), *uniform cups* 6,17 (*good*), *clean cups* 6,5 (*good*), dan *overall* 6,75.

**Kata kunci:** antioksidan, kopi sangrai, SCAA, sensori

Judul skripsi

: **KAJIAN KARAKTERISTIK SENSORI KOPI  
ROBUSTA BUBUK BERBAGAI KLON DI  
KECAMATAN BULOK TANGGAMUS**

Nama mahasiswa

: **M. Kahfi Kharisma Yudistiro**

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2014051045

Program studi

: Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas

: Pertanian



1. Komisi Pembimbing

**Dr. Ir. Subeki, M.Si., M.Sc.**  
NIP 196804091993031002

**Ir. Otik Nawansih, M.P.**  
NIP 196505031990102001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

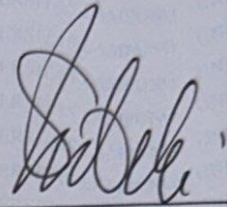
**Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.**  
NIP 197210061998031005



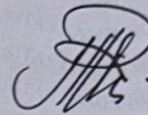
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

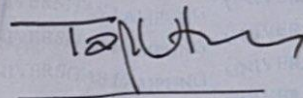
**Ketua : Dr. Ir. Subeki, M.Si.,M.Sc.**



**Sekretaris : Ir. Otik Nawansih, M.P.**



**Pembahas : Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.Si.**



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.**

**NIP. 19641118 198902 1 002**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 9 Oktober 2024**



## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Kahfi Kharisma Yudistiro

NPM : 2014051045

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pengetahuan dan data yang telah saya dapatkan.

Karya ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan sebuah plagiat karya orang lain

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung,  
Yang Membuat Pernyataan



**M. Kahfi Kharisma Yudistiro**  
NPM 2014051045

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 5 September 2002 sebagai anak kedua sekaligus anak bungsu. Penulis mengawali pendidikan di TK Al-Kautsar pada tahun 2007 dan diselesaikan pada tahun 2008, kemudian melanjutkan pendidikan sekolah dasar di SDIT Permata Bunda 1 dan lulus pada tahun 2014, dilanjutkan pendidikan menengah pertama di SMPIT Permata Bunda IBS dan lulus pada tahun 2017, kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Al-Kautsar sampai tahun 2020.

Penulis melanjutkan pendidikan pada tahun 2020 sebagai mahasiswa di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung lewat jalur SBMPTN. Selama menjadi mahasiswa, penulis melaksanakan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Januari-Februari 2023 di Pekon Way Nukak, Kecamatan Karya Penggawa, Kabupaten Pesisir Barat. Pada bulan Juni-Juli 2023, penulis melaksanakan Praktik Umum di PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu, Pesawaran dengan judul "Mempelajari Proses Pengelolaan Limbah Padat dan B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu". Selama menjadi mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian, penulis pernah menjadi asisten praktikum Analisis Hasil Pertanian 2023, asisten praktikum Teknologi Bahan Penyegar 2024, asisten praktikum Evaluasi Gizi Pangan 2024 serta aktif di Organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (HMJ THP) FP Unila sebagai anggota bidang pendidikan dan penalaran periode 2021/2022.



## SANCAWANA

*Bismillahirrahmanirrahim*, puji dan syukur panjatkan kepada Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul "Kajian Karakteristik Sensori Kopi Robusta Bubuk Berbagai Klon di Kecamatan Bulok Tanggamus" ini dengan baik. Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari keterlibatan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P.,M.T.A., selaku Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Ir. Subeki, M.Si., M.Sc., selaku Pembimbing Utama dan Pembimbing Akademik yang telah membimbing, membantu, mengarahkan, serta memberikan ilmu selama masa studi hingga penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Ir. Otik Nawansih., M.P., selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan arahan, saran, dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.Si., selaku Pembahas yang telah memberikan motivasi dan saran kepada penulis dalam penyelesaian skripsi.
6. Bapak dan Ibu dosen pengajar di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu dan pembelajaran selama masa studi kepada penulis

7. Keluarga tercinta, Ibu Rohayati Minto Rahayu dan Bapak Yudistiro Alm, atas do'a, dukungan kepada penulis serta telah menemani penulis baik suka maupun duka hingga sampai titik ini, semoga selalu dalam lindungan Allah SWT dan kakak penulis, M. Kevin Fadillah Yudistiro, atas dukungannya dengan menghibur penulis saat sedang jenuh
8. Teman-teman がくせい (Gakusei) seperjuangan penelitian penulis Revi, Yana, Dimas, Nabila, dan Pupah yang telah membantu, mengajarkan, dan menemani selama penelitian di laboratorium serta Mba Melia Tri Anggraini yang telah banyak membantu dan membimbing dalam melaksanakan pengujian-pengujian di laboratorium.
9. Teman-teman PB Indonesia Maju Danta, Berlian, Senna, Alif, Yosua, Fauzan, Dimas, dan Erlangga yang telah memberikan dukungan dan saran.
10. Teman-teman mabar penulis dengan ID valorant IzzMissHer, RayTheCat, Vlzka, ijimeruijimar, Polisi Unila, Polisi Baik, Polisi Prindavan, dan Polisi Nakal yang telah menemani *refreshing* bermain untuk menghilangkan suntuk.
11. Seseorang yang spesial dengan akun X pichupi\_ telah menemani penulis serta menjadi *support system* dan *moodbooster* bagi penulis.
12. Teman dekat penulis Iksan dan Zaki atas saran dan dukungan serta mendengarkan keluh kesah penulis.
13. Teman-teman Jurusan Teknologi Hasil Pertanian angkatan 2020 atas dukungannya. Serta semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis mengakui dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat menerima kritik dan saran dengan sangat terbuka. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat serta menjadi *amal jariyah*.

Bandar Lampung,  
Penulis,

**M. Kahfi Kharisma Yudsitiro**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
1.3. Kerangka Pemikiran.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSATAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1. Kopi Robusta.....	7
2.1.1. Klasifikasi Tanaman Kopi Robusta .....	7
2.1.2. Morfologi Kopi Robusta.....	8
2.2. Pengolahan Kopi Metode Kering.....	9
2.3. Penyangraian Biji Kopi .....	10
2.4. Karakteristik Sensori Kopi.....	11
2.5. Cupping test .....	13
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1. Tempat dan Waktu .....	17
3.2. Bahan dan Alat.....	17
3.3. Metode Penelitian .....	17
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	16
3.4.1. Proses Pascapanen Kopi Robusta .....	16
3.4.2. Penyangraian .....	17
3.4.3. Pembuatan kopi bubuk .....	17
3.5. Pengamatan .....	18



3.5.1. Aktivitas Antioksidan .....	18
3.5.2. Sensori .....	20
3.5.3. Komposisi Kimia Kopi Robusta.....	24
<b>VI. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>25</b>
4.1. Analisis Antioksidan .....	25
4.2. Sensori.....	28
4.2.1. Aroma.....	28
4.2.2. Rasa .....	30
4.2.3. Aftertaste .....	31
4.2.4. Acidity .....	33
4.2.5. Mouthfeel .....	34
4.2.7. Balance .....	36
4.2.8. Uniform cups .....	37
4.2.9. Clean cups .....	39
4.2.10. Overall .....	40
4.2.11. Perlakuan terbaik .....	42
4.3. Komposisi Kimia Kopi Tugu Sari .....	44
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>48</b>
5.1. Kesimpulan .....	48
5.2. Saran.....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>56</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Jenis klon kopi Tanggamus .....	7
2. Strukur buah kopi .....	9
3. Diagram alir proses pascapanen kopi robusta .....	17
4. Diagram alir proses pembuatan kopi bubuk.....	18
5. Borang <i>cupping test</i> .....	22
6. Hasil analisis aktivitas antioksidan .....	25
7. Hasil <i>cupping test</i> parameter aroma .....	28
8. Hasil <i>cupping test</i> parameter rasa.....	30
9. Hasil <i>cupping test</i> parameter <i>aftertaste</i> .....	32
10. Hasil <i>cupping test</i> parameter <i>acidity</i> .....	33
11. Hasil <i>cupping test</i> parameter <i>Mouthfeel</i> .....	35
12. Hasil <i>cupping test</i> parameter <i>Balance</i> .....	36
13. Hasil <i>cupping test uniform cups</i> .....	38
14. Hasil <i>cupping test</i> parameter <i>clean cups</i> .....	39
15. Hasil <i>cupping test</i> parameter <i>overall</i> .....	41
16. Hasil <i>cupping test</i> perlakuan terbaik .....	42
17. Diagram hasil GC-MS.....	44
18. Struktur kimia senyawa kafein .....	46
19. Struktur kimia senyawa asam quinat.....	47
20. Garis dan persamaan regresi linier standar vitamin C.....	59
21. Proses pengolahan kopi sangrai .....	68
22. Proses pengujian sampel kopi sangrai.....	69

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil GC-MS klon kopi Tugu Sari .....	45
2. Data Absorbansi uji antioksidan kopi robusta bubuk Tanggamus .....	57
3. Data IC <sub>50</sub> uji antioksidan kopi robusta bubuk Tanggamus .....	57
4. Uji homogen ragam ( <i>Barlett test</i> ) antioksidan.....	57
5. Analisis sidik ragam (ANOVA) antioksidan.....	58
6. Nilai absorbansi dan % inhibisi sampel kopi sangrai .....	59
7. Data hasil GC-MS.....	60
8. Kuesioner uji sensori metode <i>cupping test</i> .....	67



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang dikenal dengan produksi hasil pertaniannya yang melimpah. Faktor yang menyebabkan Indonesia memiliki potensi sumber daya alam yang baik adalah letaknya yang strategis karena berada pada koordinat  $6^{\circ}$  LU –  $11^{\circ}$  LS dan  $95^{\circ}$  BT –  $141^{\circ}$  BT. Daerah ini mendapatkan penyinaran matahari sepanjang tahun dan curah hujan yang cukup di beberapa daerah. Komoditi yang memiliki potensi untuk dikembangkan di Indonesia meliputi kelapa sawit, kakao, teh, karet, dan kopi. Kopi merupakan tanaman hasil pertanian yang diolah dari hasil seduhan dan telah melewati proses sangrai (Chandra dkk., 2013). Minuman ini dikenal masyarakat karena kandungan kafeinnya yang memberikan efek stimulan untuk membangkitkan semangat, tetap terjaga, dan menambah fokus (Fajriana, 2018).

Kopi terbagi menjadi berbagai jenis, yang paling banyak dikenal masyarakat adalah Robusta dan Arabika. Jenis kopi berbeda memiliki karakteristik rasa yang berbeda. Seduhan kopi robusta menghasilkan rasa yang dominan pahit. Rasa pahit disebabkan hasil degradasi alkaloid menjadi kafeol dan pemecahan serat kasar pada kopi (Alam, 2022). Beberapa senyawa penting yang diketahui dalam kopi meliputi asam klorogenat, kafein, cafestol, dan kahweol yang memberikan dampak kesehatan manusia (Herawati dkk., 2022).

Lampung merupakan daerah penghasil kopi terbesar kedua di Indonesia. Total luas perkebunan kopi di Lampung meliputi perkebunan rakyat sampai tahun 2022 adalah 156.460 Ha dengan total produksi sebesar 117.311 ton. Kopi dari Lampung berkontribusi dalam produksi kopi di Indonesia sebesar 15,67% dengan tujuan ekspor ke negara-negara seperti Amerika Serikat, Mesir, Jerman, India, Belgia, dan Malaysia (Zen dkk., 2019). Kabupaten Tanggamus merupakan salah satu daerah penghasil kopi jenis robusta dengan luas perkebunan 41,60 Ha. Kopi robusta Tanggamus memiliki banyak klon yang ditanam turun-temurun. Namun, penelitian yang terperinci tentang karakteristik sensori klon kopi robusta Tanggamus masih terbatas. Petani kopi di Kabupaten Tanggamus banyak menanam jenis klon kopi robusta. Beberapa diantaranya adalah Robinson, Lancur, Tugu sari, Banglan, PS, dan Komari yang sudah dibudidayakan turun temurun. Setiap klon kopi robusta memiliki perbedaan morfologi dan produktivitasnya. Karakteristik sensori kopi dipengaruhi beberapa faktor meliputi kualitas benih, metode pengolahan, teknik penyangraian, dan metode penyimpanan (Toledo *et al.*, 2016).

Penyangraian adalah proses yang membentuk rasa dan aroma biji kopi dan produk akhirnya. Kondisi penyangraian pada suhu dan waktu yang tepat dapat meningkatkan kualitas biji kopi sehingga mendapatkan tingkat kadar air dan keasaman yang baik. Beberapa tipe penyangraian yaitu penyangraian light (*light roast*), penyangraian medium (*medium roast*), penyangraian medium-dark (*medium-dark roast*), dan penyangraian hitam (*dark roast*). Secara komersial, suhu yang dibutuhkan terbagi menjadi tiga penyangraian kopi (*light, medium, dark*), berada antara suhu 195 - 254°C (Wu *et al.*, 2022). Penelitian ini akan menguji karakteristik sensori aroma, rasa, *aftertaste, mouthfeel, balance, uniform cups*, dan *overall* dari masing-masing klon kopi Robusta Tanggamus. Menguji karakteristik sensori klon kopi Robusta menjadi langkah dalam memberikan sumber informasi yang bermanfaat sehingga mampu meningkatkan kualitas produksi dan pengolahan industri kopi.

## 1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sensori berbagai klon kopi bubuk Robusta di Kecamatan Bulok, Tanggamus.

## 1.3. Kerangka Pemikiran

Provinsi Lampung merupakan pusat produksi kopi Robusta di Indonesia. Produk kopi bubuk memiliki kualitas yang tidak diragukan sehingga diminati masyarakat lokal maupun mancanegara. Sebagian besar biji kopi Lampung juga diekspor ke beberapa negara seperti Amerika Serikat, Mesir, Jerman, India, Belgia, dan Malaysia

Kebutuhan pasar dan konsumsi terhadap kopi Robusta baik dalam bentuk biji kopi maupun kopi bubuk memerlukan kopi dengan kualitas tinggi dan keunikannya terdiri sehingga mampu menarik minat konsumen. Hal ini juga sangat penting dalam persaingan industri, dengan pengetahuan yang dalam sensori kopi yang baik memungkinkan produsen untuk menggunakan jenis kopi dengan kualitas paling baik sehingga memberikan keunggulan yang membedakan produk mereka dari yang lain. Produsen mampu memformulasikan profil rasa, aroma, keasaman, *aftertaste* kopi dengan jelas kepada konsumen sehingga menciptakan identitas yang unik.

Kopi yang di tanam di Indonesia memiliki keragaman jenis yang melimpah. Jenis yang paling umum diketahui adalah jenis kopi Arabika, Robusta, dan Liberika (Hulupi, 2013). Beragam jenis kopi sesuai dengan daerah tumbuh masing-masing yang dapat mempengaruhi morfologi dan cita rasa sesuai dengan tempat tumbuh dan ketinggian (Ramadiana, 2022). Kopi jenis Arabika merupakan jenis kopi yang paling banyak dikembangkan di Indonesia, karena rasanya dinilai paling baik dan diminati.



Kopi Arabika tumbuh pada dataran beriklim kering dengan ketinggian 1000-1500 mdpl dan suhu optimal pada 16-20°C (Al Qadry, 2017). Robusta memiliki jumlah produksi lebih tinggi jika dibandingkan arabika dan liberika. Robusta tumbuh baik di ketinggian 40-900 mdpl dengan suhu optimal 21-24°C sehingga sangat cocok dibudidayakan di dataran rendah. Liberika merupakan jenis kopi yang berasal dari dataran rendah Monrovia di daerah Liberika. Kopi ini dapat tumbuh subur di ketinggian 0-40 mdpl (Hulupi, 2013).

Menurut Hulupi (2013), selain ketinggian tempat penanaman, terdapat faktor lain yang mempengaruhi mutu dan produksi kopi, seperti varietas atau klon, pengelolaan kebun, teknik panen, pengolahan, penjemuran, dan penyimpanan biji kopi. Klon kopi yang ditanam dengan memperhatikan faktor-faktor tersebut dapat menghasilkan citarasa yang baik. Lampung memiliki klon kopi robusta yang dibudidayakan turun menurun seperti Robinson, Lancur, Tugu sari, Banglan, PS, dan Komari.

Menurut *Specialty Coffee Association* (SCA) karakteristik sensori kopi robusta terbentuk dari beberapa atribut seperti aroma, rasa, *aftertaste*, *acidity*, *balance*, *clean cup*, *uniformity*, dan *balance*. Atribut yang menjadi inti karakteristik sensori adalah aroma dan rasa. Sedangkan, atribut lain seperti *aftertaste*, *balance*, *mouthfeel*, dan lainnya akan berhubungan dengan rasa dari kopi yang diuji. Penelitian lain yang dilakukan oleh Aditya dkk., (2015), menguji karakteristik sensori seduhan kopi jantan dan betina jenis robusta dan arabika.

Penelitian tersebut menunjukkan bahwa perbedaan jenis seduhan jenis kopi jantan dan betina baik arabika dan robusta memiliki pengaruh pada aroma, rasa pahit, dan *acidity*. Karakteristik aroma yang berbeda disebabkan menguapnya kandungan senyawa volatil yang terkandung dalam jenis kopi hingga tertangkap indra penciuman manusia. Karakteristik rasa pahit disebabkan perbedaan kandungan kafein dari jenis kopi yang berbeda. Sedangkan, perbedaan rasa asam disebabkan kandungan senyawa asam seperti asam malat, asam asetat, dan asam fosforat yang berperan penting dalam pembentukann rasa asam dari jenis kopi.

## II. TINJAUAN PUSATAKA

### 2.1. Kopi Robusta

Sekitar 99% produksi kopi dunia berasal dari kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan Robusta. Arabika, yang biasanya digunakan dalam kopi spesial, tumbuh paling baik pada 18–22°C, sedangkan Robusta berkualitas lebih rendah tetapi lebih kuat dan produktif pada 22–28°C (Magrath, 2015). Kopi Robusta (*Coffea canephora*) merupakan varietas yang tumbuh luas di dataran Indonesia. Kata robusta berasal dari kata "robust" yang berarti kuat, sesuai dengan derajat kekentalannya.

Rasa yang dominan pahit disebabkan kandungan kafeinnya lebih tinggi dibandingkan kopi Arabika. Kopi Robusta dianggap sebagai kopi kelas dua setelah Arabika (Purwanto dkk., 2015). Penelitian saat ini menunjukkan bahwa, walaupun karakteristik sensorik yang berbeda dari Arabika, kopi Robusta yang diproses dengan baik dan benar dapat menjadi sumber karakteristik yang diinginkan dalam komposisi campuran dengan Arabika (Batista *et al.*, 2015).

Kopi Robusta memiliki kualitas rasa yang lebih rendah jika dibandingkan dengan kopi Arabika. Namun, terdapat sifat unggul yaitu memiliki produktivitas yang lebih tinggi. Selain itu kopi Robusta lebih cocok ditanam pada dataran rendah sehingga dapat menghasilkan produksi biji kopi kering hingga 2 ton/ha jika dijaga dengan baik (Wardani dkk., 2021). Kopi Robusta memiliki berbagai macam klon dari berbagai daerah. Kabupaten Tanggamus sendiri memiliki klon seperti Komari, Lancur, Tugu Sari, PS, Robinson, dan Banglan. Tanaman klon kopi robusta Tanggamus dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Jenis tanaman klon kopi di Kabupaten Tanggamus  
 (a) Komari, (b) Lancur, (c) Tugu Sari, (d) PS, (e) Robinson, (f) Banglan  
 Sumber: Dokumentasi pribadi

Kualitas kopi mencapai 40% ketika dikebun, 40% ketika diroasting, dan 20% ketika penyajian. Proses di kebun ini terutama terjadi selama proses budidaya tanaman kopi. Bagaimana kopi diproses setelah dipanen akan memengaruhi hasil akhir kopi yang diseduh. Pemrosesan adalah komponen penting dalam industri kopi yang tidak boleh dilewatkan (Kleinwächter *et al.*, 2015). Kopi akan melewati berbagai proses setelah dipanen dari kebun untuk sampai menjadi produk kopi bubuk, seperti sortasi, pengeringan atau penjemuran, pengupasan kulit buah dan kulit tanduk, penyangraian, dan penggilingan.

### 2.1.1. Klasifikasi Tanaman Kopi Robusta

Menurut Riastuti (2021), klasifikasi tanaman kopi robusta adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Subkingdom : Angiospermae  
 Kelas : Dicotyloneae  
 Sub-Kelas : Sympetalae  
 Ordo : Rubiales  
 Famili : Rubiaceae  
 Genus : *Eucoffea*  
 Spesies : *Coffea canephora*

### 2.1.2. Morfologi Kopi Robusta

Tanaman kopi jenis robusta banyak dibudidayakan dan tumbuh optimal pada ketinggian 400-1000 mdpl dengan suhu udara 21-24°C. Tanaman ini tumbuh tegak, bercabang dan dapat tumbuh hingga ketinggian 12 m (Riastuti, 2021).

#### 1. Akar

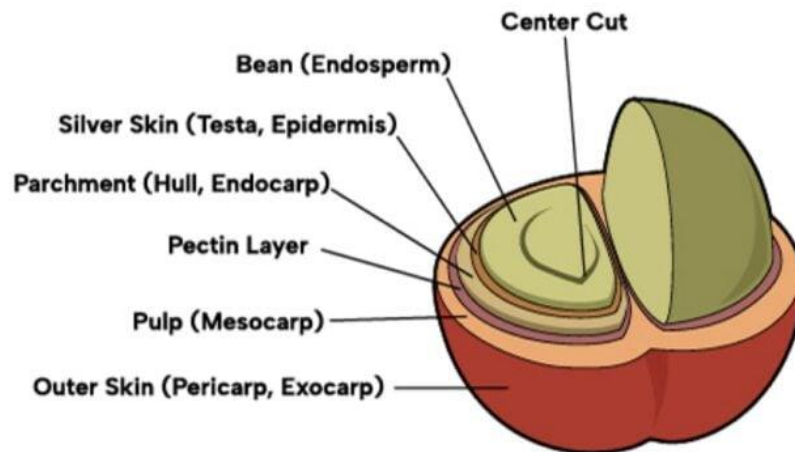
Akar tunggang yang lurus ke bawah, pendek, dan kuat dengan panjang kurang lebih 45-50 cm, bagian atasnya terdapat 4-8 akar samping yang menurun ke bawah sepanjang 2-3 cm. Jenis akar tunggang ini memiliki beberapa akar kecil yang tumbuh melebar yang disebut akar lebar berupa akar rambut, bulu-bulu akar, dan tudung akar. Akar ini berfungsi untuk melindungi akar ketika menghisap unsur hara dari tanah (Anggari, 2018).

#### 2. Batang dan Cabang

Cabang tanaman kopi terbagi menjadi cabang primer dan sekunder. Cabang primer merupakan cabang yang tumbuh pada batang utama dari tunas primer. Setiap ketiak daun hanya memiliki satu tunas primer, sehingga jika cabang primer mati tidak akan bisa tumbuh cabang baru di tempat yang sama. Cabang primer memiliki ciri-ciri seperti, pertumbuhan yang mendatar, lemah, dan berfungsi sebagai penghasil bunga. Sedangkan, cabang sekunder adalah cabang yang tumbuh pada cabang primer dari tunas sekunder. Cabang ini memiliki sifat seperti cabang primer sehingga dapat menghasilkan bunga (Anggari, 2018).

#### 3. Morfologi buah

Buah yang dihasilkan tanaman kopi memiliki warna hijau muda ketika mentah. Kemudian, berubah menjadi hijau tua atau kuning hingga mencapai fase matang menjadi warna merah atau merah tua (Anggari, 2018). Ukuran biji kopi memiliki panjang rata-rata 11,03 mm, lebar 8,83 mm, dan ketebalan 5,37 mm yang dilapisi tiga lapisan kulit yaitu, kulit luar (*exocarpium*), kulit tengah (*mesocarpium*), dan kulit dalam (*endocarpium*) (Riastuti, 2021). Struktur buah kopi disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Strukur buah kopi  
Sumber: coffeeland.co.id

## 2.2. Pengolahan Kopi Metode Kering

Perlakuan pada kopi setelah dipanen dari kebun atau disebut proses pascapanen diperlukan untuk meminimalisir kandungan air pada kopi. Kandungan air yang tinggi akan memicu pertumbuhan jamur, sehingga berpengaruh terhadap citarasa hasil akhir kopi (Anggia, 2023). Umumnya pengolahan kopi digolongkan menjadi tiga yaitu, proses pengolahan kering, (*dry process*), proses pengolahan semi basah (*semi-wet process*), dan proses pengolahan basah (*wet process*). Proses pengolahan kopi menggunakan metode kering merupakan metode pengolahan kopi yang paling sering digunakan oleh petani kopi dalam skala kecil. Metode ini terbilang menggunakan alat yang lebih sederhana dibandingkan metode basah (Handayani, 2015). Pengolahan kering kopi Robusta adalah proses pengolahan kopi yang paling tua, sangat sederhana yang menghilangkan kulit buah kopi secara langsung dengan mengeringkan buah kopi dengan panas matahari (Kleinwächter et.al., 2015).

Proses ini juga disebut proses natural karena selain sangat sederhana, buah kopi yang dihasilkan tetap utuh. Kelemahan dari metode ini adalah karena menggunakan cara yang tradisional dan buah kopi yang tidak dikupas terlebih

dahulu, sehingga memerlukan waktu pengeringan yang lama. Proses pengolahan secara kering mulai dari tahap pertama adalah dilakukannya sortasi pada buah kopi, kemudian dikeringkan dengan panas matahari. Buah kopi yang dijemur akan mengalami pengurangan kadar air sebanyak 64,5%. Hal ini bertujuan untuk mengurangi kemungkinan rusaknya buah kopi selama penyimpanan serta meningkatkan kualitas kopi (Barus, 2019). Tahap selanjutnya adalah pelepasan kulit buah dan kulit tanduk dengan proses penggilingan (*Hulling*).

Kulit buah merupakan kulit dari buah kopi sedangkan kulit tanduk merupakan bagian kulit yang melindungi biji kopi, kulit ini memiliki tekstur yang keras akibat pengeringan sehingga membutuhkan proses penggilingan baik menggunakan alat *hulling* atau secara tradisional dengan penumbukan. Biji kopi yang telah dibuang kulitnya akan dilakukan pengeringan kedua untuk menurunkan kadar air dari biji kopi sebelum masuk ke tahap penyangraian (Anggia, 2023). Kadar air dari kopi bubuk yang dihasilkan metode pengolahan kering umumnya sebesar 1,5-1,6% (Winata, dkk., 2020).

### **2.3. Penyangraian Biji Kopi**

Penyangraian merupakan proses yang kompleks dan akan sangat berpengaruh pada karakteristik kopi sangrai yang dihasilkan. Kopi akan dipanaskan pada suhu tinggi sehingga banyak terjadi perubahan fisik, fisikokimia, dan kimiawi seperti senyawa volatil yang dihasilkan memberikan rasa kopi. Selain itu, disaat yang bersamaan sejumlah senyawa non-volatil meningkatkan karakteristik kepahitan, *astringency*, dan kemanisan (Toledo *et al.*, 2016). Umumnya pada awal proses penyangraian, uap air dibuang dengan suhu 100°C penyangraian kemudian dilanjutkan ke tahap pirolisis yang merubah komposisi kimia kopi sekaligus menurunkan berat sebanyak 10%. Proses penyangraian berlangsung antara lima dan tiga puluh menit. Sampel yang sudah matang sesuai standar segera diambil dan digiling menggunakan metode standar. (Wang, 2015).



Reaksi Mailard, Strecker, hidrolisis, dan pirolisis adalah reaksi utama yang berperan dalam perubahan pada kopi selama proses penyangraian. Reaksi Mailard dapat terjadi akibat reaksi antara gula tereduksi dan asam amino atau protein (Toledo *et al.*, 2016). Selain itu degradasi termal juga diamati selama proses penyangraian merupakan faktor yang menyebabkan perubahan fisik dan komposisi kimia dalam biji kopi (Wang, 2017). Proses penyangraian yang melibatkan reaksi Mailard tersebut akan menghasilkan warna, rasa, dan aroma biji kopi sangrai yang unik. Selain itu, karbon dioksida yang diproduksi di dalam biji kopi menyebabkan biji kopi membengkak dan membentuk retakan. Peristiwa yang disebut *first crack* ini dapat diamati dari beberapa titik pada fase ini. Setelah terjadi *first crack*, warna kopi akan menjadi lebih gelap dan aroma akan semakin kuat. Kemudian akan dilanjutkan *second crack* yang menjadikan warna kopi sangat gelap. Beberapa industri kopi akan menghentikan proses penyangraian pada *first crack* ataupun *second crack* (Fadai *et al.*, 2017).

#### **2.4. Karakteristik Sensori Kopi**

Produk olahan kopi memiliki karakteristik sensori masing-masing yang mempengaruhi citarasa kopi. Umumnya dalam melakukan pengujian karakteristik sensori dapat dilakukan dengan berbagai metode uji diskriminatif, uji deskriptif, dan uji afektif (Tarwendah, 2017). Metode pengujian diskriminatif terbagi menjadi dua jenis yaitu uji pembedaan dan uji sensitivitas. Pengujian ini digunakan untuk mengetahui perbedaan yang dirasakan antara dua sampel pangan yang pada umumnya diujikan pada sampel untuk menjadi alternatif produk pangan (Kinasih, 2021). Metode pengujian deskriptif merupakan metode uji yang mencakup beberapa parameter sebagai dasar analisisnya seperti aroma, rasa, warna, tekstur, dan *aftertaste*. Sedangkan metode pengujian efektif menyangkut penilaian berdasarkan kesukaan dengan mengemukakan tanggapan pribadi yaitu kesan positif ataupun negatif terhadap sifat sensori yang dinilai (Tarwendah, 2017).

Karakteristik kopi dapat diketahui dengan melakukan pengujian sensori yang meliputi aroma, *flavor*, *aftertaste*, *acidity*, *body*, *balance*, dan *overall*. Aspek aroma terbagi menjadi aroma kering yang diuji dari kopi bubuk sebelum dilakukan penyeduhan, dan aroma basah yang diuji dari kopi bubuk yang telah diseduh. Flavor merupakan penilaian yang meliputi rasa dan aroma seduhan kopi. *Body* atau kepekatan dari suatu kopi seduh yang semakin tinggi akan menunjukkan skor yang juga semakin tinggi.

Kemudian pada atribut *balance* diartikan sebagai keseimbangan dari beberapa atribut yaitu *flavor*, *aftertaste*, *acidity*, dan *body*. Atribut dari karakteristik sensori kopi terakhir adalah *overall*. Atribut ini merupakan kesan dari masing-masing panelis, umumnya nilai *overall* berdasarkan kesesuaian antara atribut yang diharapkan dengan standar dari kopi yang diuji (Mestdagh *et al.*, 2014). Citarasa kopi sangatlah kompleks dan berasal dari lebih dari 700 senyawa kimia yang telah diidentifikasi. Selain itu kopi menghasilkan senyawa volatil dan non volatil. Komponen senyawa volatil pada kopi sangrai menjadi salah satu faktor terpenting yang menentukan karakter dan kualitas kopi sangrai (Wongsa *et al.*, 2019).

Banyak penelitian telah dilakukan untuk mengidentifikasi dan menjelaskan berbagai jenis senyawa volatil dan non-volatil yang terkandung dalam kopi, yang berperan penting dalam menentukan karakteristik rasa dan aroma kopi. Senyawa volatil, yang mudah menguap pada suhu tertentu, memberikan aroma khas kopi, sementara senyawa non-volatil cenderung berperan dalam rasa dan *mouthfeel*. Variasi dalam proses produksi kopi, termasuk suhu penyangraian, durasi waktu penyangraian, metode yang digunakan, serta proses pengeringan biji kopi, semuanya dapat mempengaruhi pembentukan dan pelepasan senyawa-senyawa tersebut. Suhu penyangraian yang lebih tinggi, misalnya, dapat meningkatkan dekomposisi senyawa tertentu, menghasilkan senyawa volatil baru yang berkontribusi pada aroma panggang atau karamel.

Sebaliknya, metode penyangraian yang lebih lambat dan pada suhu lebih rendah dapat mempertahankan beberapa senyawa yang lebih sensitif terhadap panas,

menghasilkan karakteristik aroma yang lebih halus dan kompleks. Penelitian oleh Mestdagh *et al.* (2014), juga menunjukkan bahwa perubahan kecil dalam suhu dan waktu penyangraian dapat menghasilkan perbedaan signifikan dalam profil senyawa volatil yang terbentuk, yang secara langsung maupun tidak langsung akan memengaruhi karakteristik sensori dari kopi tersebut, termasuk aroma, rasa, dan keseimbangan *aftertaste*.

## 2.5. *Cupping test*

Protokol penentuan kualitas citarasa yang banyak digunakan di berbagai negara adalah dari protokol *Specialty Coffee Association of America* (SCAA). Metode pencicipan yang dilakukan telah distandardisasi oleh SCAA untuk menghilangkan faktor-faktor lain yang mempengaruhi rasa, metode tersebut disebut *cupping*. Skor *cupping* yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh geografis tempat ditanamnya kopi, masa penanaman, dan kepadatan tanaman pelindung sehingga membentuk komposisi kimia biji kopi yang dihasilkan (Adam dkk., 2022). Metode *cupping test* digunakan bertujuan untuk membedakan karakteristik yang berasal dari kopi sehingga memperoleh mutu cita rasa kopi yang berkualitas (Yulia, 2018).

*Cupping* dikenalkan pertama kali oleh Clarence E. Bickford di San Francisco, AS pada pertengahan abad ke-19. *Cupper* adalah sebutan untuk orang yang melakukan *cupping test* yang memiliki kemahiran dalam menentukan ketidakteragaman rasa kopi yang berbeda dengan mencium aroma dan merasakan seduhan kopinya.

Seorang *cupper* yang dinilai terlatih dalam melakukan *cupping* dinamakan *Q-Grader*, ditunjukkan dengan memiliki sertifikat *Q-Grader*. Sertifikat tersebut didapatkan jika sudah melewati serangkaian latihan dan tahapan uji profesional dalam mengevaluasi atribut yang terdapat dalam kopi (Adam dkk., 2022).

Umumnya *cupping test* didasari oleh 11 atribut penilaian mengikuti protokol yang ditetapkan SCAA, adapun atribut penilaian yang dilakukan pada *cupping test* adalah sebagai berikut:

### 1. *Fregrance*/aroma

Aroma yang dihasilkann baik dari bubuk kopi dan aroma dari kopi yang telah diseduh dapat dievaluasi dengan prosedur berikut:

- a). Mencium berbagai kopi bubuk di dalam mangkuk sebelum dituangkan air
- b). Mencium aroma dari kopi saat kerak/busa pecah
- c). Mencium aroma dari kopi saat kopi telah mengendap

### 2. *Flavor*

*Flavor* merupakan atribut kombinasi antara rasa dari lidah dan aroma dari uap yang dihirup hidung ketika kopi sudah masuk ke mulut. Nilai pada rasa harus mencakup keseluruhan dengan mempertimbangkan efek, kualitas, dan kompleks rasa dan aroma.

### 3. *Aftertaste*

*Aftertaste* merupakan kesan rasa dan aroma yang tertinggal lama di balik mulut dan bertahan setelah menelan kopi. Nilai *aftertaste* tinggi tidak akan didapatkan jika kesan rasa tersebut hilang dengan cepat atau tidak enak.

### 4. *Acidity*

*Acidity* atau juga disebut keasaman yang dirasakan memiliki kesan yang enak. Keasaman yang dinilai baik adalah keasaman asam buah yang lezat, manis, dan segar.

### 5. *Body*

*Body* merupakan rasa yang dirasakan antara lidah dengan langit-langit mulut ketika meminum kopi. Nilai tinggi akan didapatkan jika rasa *body* yang dirasakan tebal.

### 6. *Balance*

Keseimbangan (*Balance*) dari sebuah kopi didapatkan dari beberapa evaluasi antara aroma, *aftertaste*, dan kekayaan rasa. Nilai tinggi akan didapatkan apa bila terdapat keseimbangan antara ketiga atribut tersebut.

### 7. *Mouthfeel*

*Mouthfeel* merupakan kombinasi berat dan tekstur yang dirasakan. Berat berasal dari partikel serat mikro halus yang tersapu dari biji kopi yang digiling. Sedangkan teksturnya berasal dari minyak yang diekstraksi dari partikel kopi dan tersuspensi dalam minuman. Berat dan tekstur dapat dinilai dengan membandingkannya dengan air mineral.

### 8. *Clean up*

Atribut *clean up* menunjukkan tidak ada nilai negatif dari pengujian sensori kopi dari tahapan uji dari semua atribut yang dinilai, apabila tidak adanya nilai negatif pada awal uji cita rasa kopi hingga *aftertaste*, maka akan memperoleh nilai yang baik, begitupun sebaliknya.

### 9. *Uniformity*

*Uniformity* merupakan keseragaman yang terdapat antara gelas satu dan gelas lainnya.

### 10. *Defect*

*Defect* merupakan aroma yang negatif, rasa, atau stigma yang terkait dengan kopi sehingga dapat mempengaruhi kualitas kopi.

### 11. *Overall*

Peringkat keseluruhan yang menggambarkan aspek keseluruhan kopi yang diakui oleh masing-masing penilai.

## 2.6. Mutu Kopi Biji

Kopi merupakan salah satu komoditi unggulan hasil pertanian yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Selain menjadi penyumbang devisa negara, kopi juga menjadi sumber penghasilkn petani kopi di Indonesia (Setyani dkk., 2018). Maka dari itu, mutu kopi biji yang dihasilkan harus memiliki kualitas yang baik. Adanya ketidakseragaman penanganan dan pengolahan kopi menyebabkan beragamnya mutu kopi yang dihasilkan (Alhabsyi dkk., 2021).

Mutu kopi biji dipengaruhi banyak faktor terutama saat proses budidaya. Faktor eksternal yang berpengaruh terhadap tanaman kopi diantaranya seperti iklim, ketinggian tempat tanam, metode budidaya, dan pemupukan. Kopi robusta yang ditanam dengan teknik pertanian yang baik termasuk menggunakan pupuk yang tinggi nutrisi untuk tanah dapat menghasilkan kualitas yang baik. Selain itu, pemilihan daerah tanam yang optimal mampu meningkatkan mutu kopi biji (Haile *et al.*, 2020).

Menurut standar mutu kopi biji SNI 01-2907-2008, ketentuan mutu kopi biji memiliki kadar air maksimum 12,5%, kadar kotoran (ranting, batu, atau benda asing) maksimal 0,5%, bebas dari serangga hidup, bebas dari biji yang berbau busuk, bau kapang dan bulukan, biji lolos ayak 8 mesh maksimal 1%, dan untuk biji ukurang besar lolos ayakan 3,5 mesh maksimal 1%. Sedangkan mutu kopi biji menurut SCAA diklasifikasikan menjadi Mutu 1 (*Specialty grade*), Mutu 2 (*Premium grade*), Mutu 3 (*Exchange grade*), dan Mutu 4 (*Below specialty grade*).

Penentuan besarnya nilai cacat menurut SCAA dilakukan dengan mengambil 350 gram dari masing-masing sampel kopi, kemudian dipisahkan dan dikelompokkan jenis cacat sesuai klasifikasi mutu biji kopi. *Specialty grade* memiliki jumlah nilai cacat maksimal 5 dan bebas dari cacat utama, *Premium grade* memiliki jumlah nilai cacat maksimal 8 dan boleh ada nilai cacat utama, *Excgange grade* memiliki jumlah nilai cacat maksimal 45 dan banyak cacat utama, *Below specialty grade* memiliki jumlah nilai cacat >45.



### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di KWT Sapporo, Wonokriyo, Kecamatan Gading Rejo, Kabupaten Pringsewu, dan Laboratorium Pengujian Mutu Hasil Pertanian, Pasca Sarjana Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada Februari hingga Mei 2024.

#### **3.2. Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan yaitu berbagai klon kopi Robinson, Lancur, Tugu Sari, Banglan, PS, dan Komari yang diperoleh dari Kecamatan Bulok, Kabupaten Tanggamus. etil asetat, metanol Pa dan *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH).

Alat-alat yang digunakan yaitu timbangan, loyang, alat grinder manual, kompor, wajan tanah liat, gelas, sendok *cupping*, labu pemisah, labu didih, botol sampel, seperangkat alat GC-MS, tabung reaksi, erlenmayer, kertas kuisisioner dan alat spektrofotometri.

#### **3.3. Metode Penelitian**

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan sampel 6 klon kopi robusta lokal yaitu Komari (P1), Lancur (P2), Tugu Sari (P3), Kopi PS (P4), Robinson (P5), dan Banglan (P6) yang berasal dari petani kopi Kecamatan Bulok, Kabupaten Tanggamus. Hasil perlakuan dianalisis karakteristik sensorinya dengan *cupping test*.

Penelitian ini menggunakan *cupper* sebanyak 3 orang dalam melakukan *cupping test* untuk mendapatkan hasil yang terbaik dari perlakuan. Klon robusta yang menghasilkan karakteristik sensori terbaik kemudian dilakukan analisis GC-MS untuk mengetahui komponen kimia yang terkandung dalam klon Robusta. Selanjutnya seluruh sampel klon robusta akan diujikan aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk diagram.

### **3.4. Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1. Proses Pascapanen Kopi Robusta**

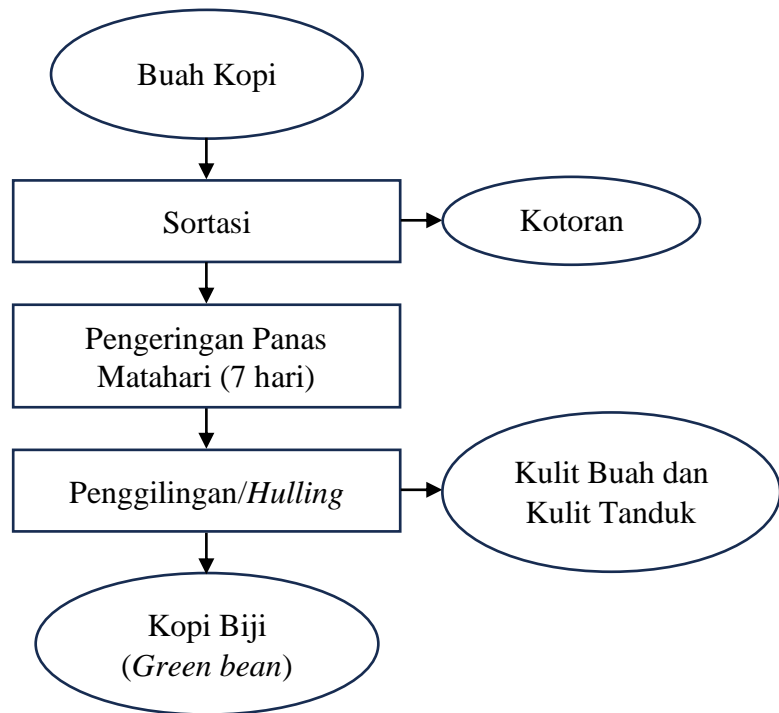
Proses pascapanen kopi robusta dengan cara kering mulai dari panen buah kopi sampai menjadi biji kopi, seperti petik merah saat pemanenan, sortasi, pengeringan atau penjemuran dalam bentuk gelondongan, dan penyimpanan.

***Panen.*** Proses panen buah kopi dilakukan untuk mempersiapkan buah kopi dari masing-masing klon kopi robusta lokal dari kebun petani dipetik setelah matang yang ditandai dengan kulit buah sudah berwarna merah. Selanjutnya buah kopi dimasukkan ke dalam masing-masing keranjang bambu.

***Sortasi.*** Proses sortasi dilakukan dengan memisahkan buah yang terlihat cacat seperti berlubang dan tidak utuh.

***Pengeringan/Penjemuran.*** Proses penjemuran dilakukan menggunakan tampah bambu dibawah sinar matahari langsung. Pengeringan dilakukan selama 5-7 hari.

***Penggilingan.*** Proses penggilingan dalam metode pengolahan kering dilakukann untuk memisahkan biji kopi yang masih dilapisi oleh kulit buah beserta kulit tanduk. Kulit buah dan kulit tanduk yagn sudah kering dipisahkan dari biji secara manual menggunakan tumbukan batu hingga dihasilkan biji kopi (*Green bean*). Diagram alir proses pascapanen kopi robusta disajikan pada Gambar 3.



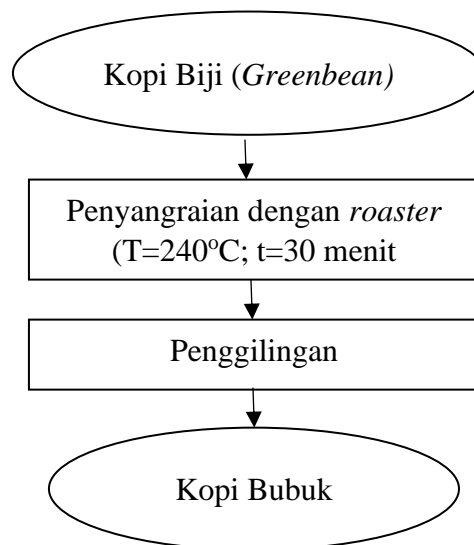
Gambar 3. Diagram alir proses pascapanen kopi robusta

### 3.4.2. Penyangraian

Pembuatan kopi bubuk diawali dengan proses penyangraian. Penyangraian menggunakan wajan tanah liat dengan tingkat *dark roast* yaitu 240°C dengan waktu penyangraian selama 30 menit.

### 3.4.3. Pembuatan kopi bubuk

Biji kopi yang telah disangrai dilanjutkan ke proses penggilingan dilakukan untuk mendapatkan hasil kopi bubuk dengan menggunakan mesin grinder. Masing-masing sampel kopi sangrai akan dihasilkan kopi bubuk yang akan dipersiapkan untuk *cupping test*. Alur proses pembuatan kopi bubuk disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir proses pembuatan kopi bubuk

### 3.5. Pengamatan

#### 3.5.1. Aktivitas Antioksidan

Kopi Robusta dari 6 jenis klon kopi berbeda akan dilakukan analisis aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*). Pengujian yang dilakukan terbagi menjadi empat tahapan meliputi ekstraksi kopi, pembuatan reagen DPPH dan larutan blanko, pembuatan larutan standar vitamin C, dan pengukuran absorbansi. Metode pengujian aktivitas antioksidan ini merujuk pada penelitian Rahayu dkk. (2021).

#### A. Ekstraksi Kopi Robusta

Sampel kopi disiapkan sebanyak 0,001 gr dan dimasukkan ke dalam tabung *sentrifuge* kemudian ditambahkan etanol 96% hingga volume 10ml. Sampel dihomogenkan dengan divortex selama 1 menit kemudian dimaserasi selama 24 jam. Selanjutnya sampel disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan larutan ekstrak kopi dengan ampasnya.

## **B. Pembuatan Reagen DPPH dan Larutan Blanko**

Pembuatan reagen DPPH dilakukan dengan menimbang serbuk DPPH dalam ruang gelap sebanyak 0,0099 gram lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL yang telah dibungkus menggunakan alumunium foil. Kemudian, dilarutkan dengan metanol p.a hingga batas 25 mL dan dihomogenkan. Larutan yang telah homogen dipipet sebanyak 2 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Selanjutnya ditambahkan metanol p.a sampai batas 10 mL dan dihomogenkan. Konsentrasi larutan yang dihasilkan adalah 100 mM sebagai blanko atau kontrol negatif.

## **C. Pembuatan Larutan Standar Vitamin C**

Tahap pembuatan larutan standar 100 ppm dilakukan dengan menimbang 0,1 mg asam askorbat lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL kemudian dilarutkan menggunakan metanol p.a 96% hingga batas 100 mL. Larutan deret vitamin C dibuat pada konsenstrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm dari larutan induk 100 ppm yang dipipet sebanyak 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, dan 1 mL. Selanjutnya masing-masing dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL serta ditambahkan 4 mL metanol p.a, dan 1 mL larutan reagen DPPH. Kemudian ditambahkan metanol p.a kembali hingga batas 10 mL. Larutan yang dihasilkan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm.

## **D. Pengukuran Absorbansi dan Nilai IC<sub>50</sub>**

Tahap pengukuran dilakukan dengan mengambil sebanyak 1 mL larutan ekstrak kopi dari masing-masing klon, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang sudah ditandai dengan label dan dibungkus menggunakan alumunium foil. Kemudian ditambahkan 2 mL dari larutan DPPH dan dihomogenkan. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dilakukan dengan mengukur serapan absorbansi deret larutan uji dan deret larutan standar vitamin C menggunakan

spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 517 nm, setelah dilakukan inkubasi selama 30 menit. Nilai absorbansi yang diperoleh dibandingkan dengan absorbansi DPPH sehingga didapatkan persentase aktivitas antioksidan. Besar presentase hambatan (% inhibisi) kemudian dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Aktivitas antioksidan \%} = \frac{\text{OD Blanko} - \text{OD sampel}}{\text{OD Blanko}} \times 100\%$$

Keterangan:

OD Blanko : hasil spektrofotometer untuk blanko

OD sampel : hasil spektrofotometer untuk sampel

Selanjutnya penentuan nilai *Inhibition Concentration* (IC<sub>50</sub>) dengan analisis linier antara konsentrasi sampel dengan persen penangkapan radikal DPPH. Nilai IC<sub>50</sub> dari perhitungan pada persen aktivitas antioksidan sebesar 50% akan diperoleh dari persamaan garis. Analisis persentase inhibisi yang diperoleh selanjutnya dimasukkan ke dalam persamaan regresi dengan konsentrasi sampel. Hasil perhitungan dari aktivitas antioksidan dimasukkan ke dalam persamaan garis berikut untuk membuat kurva standar.

$$y = bx + a$$

Keterangan:

x : konsentrasi

y : nilai % aktivitas antioksidan

### 3.5.2. Sensori

Kopi Robusta dari 6 jenis klon selanjutnya akan dilakukan pengujian sensori menggunakan metode *cupping test* dan penilaian menggunakan uji skoring yang terbagi menjadi tiga tahap yang meliputi persiapan panel, persiapan sampel, dan pengujian.



## A. Persiapan Panel

Pengujian ini menggunakan panelis terlatih karena diperlukan pemahaman yang baik terhadap karakteristik seduhan, terminology, dan juga cara menguji. Panelis disiapkan terdiri dari tiga orang dengan latar belakang bekerja sebagai barista di Bengkel Kopie. Ketiga panelis tersebut sudah berpengalaman dalam menilai mutu kopi secara *cupping test* dan biasa melakukan pengujian pada sampel kopi baru yang masuk.

## B. Persiapan Sampel

Setiap tahap persiapan sampel mengikuti *Standard Operating Procedure* (SOP) *cupping test* yang ditetapkan oleh *Specialty Coffee Association of America* (SCAA) (2017). Persiapan sampel kopi diawali dengan mempersiapkan bahan kopi biji. Mutu kopi biji yang digunakan merupakan mutu 4 atau *below specialty grade* sehingga memiliki kualitas biji cacat penuh. Biji kopi disangrai sebanyak 8-10 gram pada level *dark roast* dengan suhu 240°C selama 30 menit. Kopi yang telah disangrai disimpan untuk *resting* selama 8-24 jam. Hal ini bertujuan untuk menormalkan suhu dan mengendalikan kualitas kopi yang dihasilkan.

Selain itu, mengistirahatkan kopi dalam wadah sedikit terbuka selama beberapa jam memungkinkan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) yang dihasilkan selama penyangraian keluar secara alami. Kopi yang sudah memiliki suhu yang sudah normal akan disimpan pada wadah tertutup untuk mengurangi paparan oksigen (O<sub>2</sub>) yang menyebabkan oksidasi. Biji kopi yang terlalu banyak terpapar udara luar akan mengalami penurunan kualitas rasa, aroma, dan kualitas keseluruhan (Masdakaty, 2017).

Selanjutnya adalah proses *grinding* atau penggilingan untuk setiap cup menggunakan *grinder* manual q. Hasil dari proses *grinding* berupa kopi bubuk qselama 4 menit. Pengujian minuman kopi dimulai setelah diaduk dan diawali dengan pengujian aroma hingga rasa.

### C. Pengujian

Sampel cup diberikan kode tiga angka acak yang telah ditentukan sehingga panelis tidak mengetahui perlakuan jenis klon kopi yang akan diuji. Penilaian menggunakan total skoring skala 1-100 dengan borang kuisisioner yang telah ditentukan. Panelis yang mengisi borang kuisisioner akan memberikan skor dengan skala 0,25 dengan rentang nilai 6-10 dimana skor ini akan dibagi menjadi 4 kelompok yaitu 6,00-6,75 (*good*); 7,00-7,75 (*very good*); 8,00-8,75 (*excellent*), dan 9,00-9,75 (*outstanding*). Borang kuisisioner *cupping test* kopi disajikan pada Gambar 3.

<b>Klon Robusta Cupping Form</b>																											
Nama :						Quality Scale:																					
Tanggal :						<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">6.00 Good</td> <td style="text-align: center;">7.00 Very Good</td> <td style="text-align: center;">8.00 Fine</td> <td style="text-align: center;">9.00 Outstanding</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6.25</td> <td style="text-align: center;">7.25</td> <td style="text-align: center;">8.25</td> <td style="text-align: center;">9.25</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6.50</td> <td style="text-align: center;">7.50</td> <td style="text-align: center;">8.50</td> <td style="text-align: center;">9.50</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6.75</td> <td style="text-align: center;">7.75</td> <td style="text-align: center;">8.75</td> <td style="text-align: center;">9.75</td> </tr> </table>						6.00 Good	7.00 Very Good	8.00 Fine	9.00 Outstanding	6.25	7.25	8.25	9.25	6.50	7.50	8.50	9.50	6.75	7.75	8.75	9.75
6.00 Good	7.00 Very Good	8.00 Fine	9.00 Outstanding																								
6.25	7.25	8.25	9.25																								
6.50	7.50	8.50	9.50																								
6.75	7.75	8.75	9.75																								
Nomor Meja :																											
Sampel	Roast Level	Aroma	Rasa	Acidity	Mouthfeel	Balance	Overall	Total:																			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
		Kering Pecah	Aftertaste	Rendah Tinggi	Kasar Lembut				Cups	Intensitas	=																
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
Catatan:											Skor Akhir																
Sampel	Roast Level	Aroma	Rasa	Acidity	Mouthfeel	Balance	Overall	Total:																			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
		Kering Pecah	Aftertaste	Rendah Tinggi	Kasar Lembut				Cups	Intensitas	=																
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
Catatan:											Skor Akhir																
Sampel	Roast Level	Aroma	Rasa	Acidity	Mouthfeel	Balance	Overall	Total:																			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
		Kering Pecah	Aftertaste	Rendah Tinggi	Kasar Lembut				Cups	Intensitas	=																
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
Catatan:											Skor Akhir																

Gambar 5. Borang kuisisioner *cupping test* (Sumber: SCAA dimodifikasi (2009))

Ketika melakukan evaluasi sensori atau *cupping*, faktor terpenting harus diingat adalah tujuan dari melakukan evaluasi sensori serta bagaimana hasil dari evaluasi akan dimanfaatkan. Pelaksanaan *cupping* terbagi menjadi 4 langkah dalam menentukan karakteristi sensori sebagai berikut:

#### 1. *Fregrence* (aroma)

Langkah awal sebelum kopi diseduh, aroma kopi sampel dalam bentuk bubuk dievaluasi 15 menit setelah penggilingan. Intensitas wewangian yang diamati berkisar dari aroma bunga, buah, hingga aroma herbal. Setelah diseduh, kerak dibiarkan tidak pecah selama 3 menit. Pemecahan kerak dilakukan dengan cara diaduk sebanyak tiga kali, kemudian busa dibiarkan mengalir dari punggung sendok dan dilakukan evaluasi aroma basah. *Cupper* juga harus memperhatikan wewangian yang dinilai aroma basah seperti buah-buahan, herbal, hingga kacang-kacangan.

## **2. Rasa (*Aftertaste, Mouthfeel, dan Balance*)**

Setelah suhu minuman menurun sekitar 70°C atau 8-10 menit setelah penyeduhan, evaluasi minuman harus dimulai. Minuman tersebut diminum sedemikian rupa hingga mencakup indra perasa dalam mulut, terutama lidah dan langit-langit bagian atas mulut. Atribut *aftertaste* akan dinilai pada suhu ini. Sedangkan, atribut *mouthfeel* dan *balance* dinilai setelah minuman menjadi lebih dingin antara 70-60°C.

*Mouthfeel* adalah kombinasi berat dan tekstur. Beratnya berasal dari partikel serat mikro halus yang tersapu dari biji kopi yang digiling dan teksturnya berasal dari minyak yang diekstraksi dari partikel kopi dan tersuspensi dalam minuman. *Balance* merupakan penilaian *cupper* berdasarkan kecocokan atau keseimbangan antara ketiga aspek yang diuji pada tahap ini. Ketiga atribut tersebut harus hadir dalam intensitas yang sama untuk mencapai "keseimbangan". Intensitas yang semakin besar, semakin tinggi nilainya.

## **3. *Acidity, Uniform Cups, dan Clean Cups***

Setelah minuman sudah mendekati suhu ruangan (37°C), aspek *acidity* atau keasaman dapat mulai dievaluasi. Aspek *acidity* adalah persepsi keasaman dan rasa manis yang tidak berkurang oleh persepsi rasa lain seperti asin-pahit yang tinggi. Cangkir yang seragam dan cangkir yang bersih dinilai berdasarkan cangkir per cangkir. Atribut-atribut ini, diberikan penilaian pada masing-masing cangkir.

#### **4. Overall**

Langkah terakhir dalam *cupping test* adalah dengan mengevaluasi skor keseluruhan dari gabungan aspek yang telah diujikan sebelumnya. Evaluasi minuman harus dihentikan ketika suhu minuman mencapai suhu 21°C.

#### **3.5.3. Komposisi Kimia Kopi Robusta**

Pengujian komposisi kimia dilakukan pada sampel terbaik yang diperoleh dari hasil pengujian sensori sebelumnya. Pengujian dilakukan menggunakan metode GC-MS. Kromatografi gas (GC) adalah teknik yang diterapkan secara luas di banyak cabang ilmu pengetahuan dan teknologi. Alat ini sering digunakan dalam analisis senyawa yang terkandung dalam tanaman obat seperti minyak esensial, asam lemak, hidrokarbon, lipid dan lainnya (Surahmaida dkk., 2018). Analisis GC-MS diawali dengan menginjeksikan sampel ke alat GC-MS yang dioperasikan dengan kolom HP-5-MS, temperatur injeksi 280°C, temperatur detektor 280°C, dan temperatur Spektrofotometer 150°C. Hasil analisis akan ditampilkan pada monitor.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang dilaksanakan adalah klon kopi robusta dari Bulok-Tanggamus menghasilkan karakteristik sensori dalam kategori *good* (6-6,75). Namun, masing-masing klon memiliki kelebihan yang menonjol pada beberapa parameter. Klon kopi PS (P4) dan Tugu Sari (P3) memiliki skor aroma tertinggi 6,75 dan 6,58 (*good*), klon Komari (P1), Lancur (P2), Tugu Sari (P3), dan Robinson (P5) memiliki skor rasa tertinggi 6,75 (*good*), klon Tugu Sari (P3) dan Banglan (P6) memiliki skor *mouthfeel* tertinggi 6,67 dan 6,58 (*good*), klon Lancur (P2) dan PS (P4) memiliki skor *uniform cups* tertinggi 6,5 (*good*), klon Komari (P1), Lancur (P2), Tugu Sari (P3), PS (P4), dan Banglan (P6) memiliki skor *clean cups* tertinggi 6,5 (*good*), dan klon Tugu Sari (P3) Tugu Sari memiliki skor *overall* tertinggi 6,75 (*good*).

### 5.2. Saran

Saran yang diajukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap komposisi kimia yang mempengaruhi karakter sensori dari kopi bubuk robusta Kecamatan Bulok, Kabupaten Tanggamus.
2. Perlu digunakan metode sortasi yang lebih baik dalam proses pasca panen yaitu sortasi basah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adam, F., Agustina, R., dan Fadhil, R. 2022. Pengujian cita rasa kopi arabika dengan metode cupping test. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(1): 517-521.
- Aditya, I. W., Nocianitri, K. A., dan Yusasrini, N. L. A. 2015. Kajian kandungan kafein kopi bubuk, nilai pH dan karakteristik aroma dan rasa seduhan kopi jantan (*pea berry coffee*) dan betina (*flat beans coffee*) jenis arabika dan robusta. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (Itepa)*. 5(1): 1-12
- Agustina, R., Nurba, D., Antono, W., dan Septiana, R. 2019. Pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap sifat fisik-kimia kopi arabika dan kopi robusta. In *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Untuk Masyarakat*. 53(9): 285-299.
- Agustine, P., Damayanti, R. P., dan Putri, N. A. 2021. Karakteristik ekstrak kafein pada beberapa varietas kopi di Indonesia. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI)*. 6(1): 78-89.
- Agustini, N. R. 2020. Uji aktivitas antioksidan dan penetapan total fenol ekstrak biji kopi robusta (*Coffea robusta* L.) hasil maserasi dan sokletasi dengan pereaksi DPPH (2, 2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*. 5(1): 11-18.
- Alam, I., Warkoyo, W., dan Siskawardani, D. D. 2022. Karakteristik tingkat kematangan buah kopi robusta (*Coffea canephora* A. Froehner) dan buah kopi arabika (*Coffea arabica* Linnaeus) terhadap mutu dan cita rasa seduhan kopi. *Food Technology and Halal Science Journal*. 5(2): 169-185.
- Alhabsyi, M. F., Lengkey, L. C. C. E., and Ludong, M. M. 2021. Perbandingan Mutu Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Hasil Pengeringan Secara Pengasapan dan Penjemuran Di Perkebunan Kopi Desa Purworejo Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. *In Cocos*. 4(4): 1-11.
- Al Qadry, N., dan Rasdiansyah, R. 2017. Pengaruh ketinggian tempat tumbuh dan varietas terhadap mutu fisik, dan fisiko-kimia kopi arabika gayo (The effect of land altitude and varieties on physical and fisiko-chemical quality of gayo arabica coffee). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 2(1): 279-287.

- Ardiansyah, D., Tjota, H., and Kiyat, W. E., 2018. Review: Peran enzim dalam meningkatkan kualitas kopi. *Jurnal Ilmu Pertanian, Kehutanan dan Agroteknologi*. 19(2): 86-91
- Andiwijaya, R. 2020. Analisis sensori mouthfeel pada berbagai ukuran partikel kopi dalam proses seduhan. *Jurnal Teknologi Pangan*. 6(4): 122-130
- Anggari, R. 2018. Identifikasi Morfologi Kopi Lanang dan Kopi Biasa Robusta Lampung. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Lampung.
- Anggia, M., dan Wijayanti, R. 2023. Studi proses pengolahan kopi metode kering dan metode basah terhadap rendemen dan kadar air. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*. 2(2): 137-141.
- Barus, W. B. J. 2019. Pengaruh lama fermentasi dan lama pengeringan terhadap mutu bubuk kopi. *Wahana inovasi : Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat UISU*. 8(2): 111–115.
- Batista, L.R, Chalfoun de Souza, S.M., Silva e Batista, C.F., and Schwan, R.F. 2015. Coffee: types and production. *Encyclopedia of food and health*. 1st edition. 244-251
- Benali, T., Bakrim, S., Ghchime, R., Benkhaira, N., El Omari, N., Balahbib, A., and Bouyahya, A. 2022. Pharmacological insights into the multifaceted biological properties of quinic acid. *Biotechnology and Genetic Engineering Reviews*. (19): 1-30.
- Brilliantina, A., Rahayu, A. P., Sasmita, I. R. A., Kusumasari, F. C., dan Fadhila, P. T. 2023. Uji sensori kopi robusta berdasarkan variasi suhu dan lama penyangraian (studi kasus perusahaan umum daerah perkebunan kahyangan kebun sumber wadung). *Callus: Journal of Agrotechnology Science*. 1(2): 38-44.
- Chandra, D., Ismono, R. H., dan Kasymir, E. 2013. Prospek perdagangan kopi robusta Indonesia di pasar internasional. *Jurnal Ilmu-Ilmu Agribisnis*. 1(1): 10-15
- Darajat, A., Rifqi, M., dan Nurlaela, R. S. 2023. Pengaruh waktu penyangraian terhadap karakteristik fisikokimia kopi bubuk robusta menggunakan mesin roasting elektrik. *Jurnal Agroindustri Halal*. 9(3): 365-374.
- Edvan, B.T., Edison, R., dan Same, M. 2016. Pengaruh jenis dan lama penyangraian pada mutu kopi robusta (*Coffea robusta*). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 4(1): 31-40.

- Elsa, L., Yuwono, dan Prawita, A. 2016. Pengembangan metode isolasi dan identifikasi mitragynine dalam daun kratom (*Mitragyna speciosa*). *Jurnal Biosains Pascasarjana*. 18(3): 191.
- Fadai, N. T., Melrose, J., Please, C. P., Schulman, A., and Van Gorder, R. A. 2017. A heat and mass transfer study of coffee bean roasting. *International Journal of Heat and Mass Transfer*. (104): 787–799.
- Fajriana, N. H., dan Fajriati, I. 2018. Analisis kadar kafein kopi Arabika (*Coffea arabica L.*) pada variasi temperatur sangrai secara spektrofotometri ultra violet. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*. 3(2): 148-162.
- Fauzia, D. A.. 2024. Analisa Senyawa Volatil Kopi Robusta Menggunakan Gas Chromatography (GC) dengan Metode Preparasi Sampel Destilasi Uap-Ekstraksi Pelarut. *Skripsi*. Universitas Jember. Jember.
- Fibrianto, K., dan Ramanda, M. P. A. D. 2018. Perbedaan ukuran partikel dan teknik penyeduhan kopi terhadap persepsi multisensoris: Tinjauan Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 6(1): 12-16
- Fuller.M.,dan Rao.N.Z. 2017. The effect of time, roasting temperature, and grind size on caffeine and chlorogenic acid concentrations in cold brew coffee. *Scientific Reports*. 7(17979): 1-9
- Grace, H. A. 2017. Inventarisasi Organoleptik, Kandungan Kafein dan Asam Klorogenat pada Kopi Bubuk Robusta (*Coffea canephora L.*) di Kabupaten Tanggamus. *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung.
- Haile, M., and Kang, W. H. 2019. The harvest and post-harvest management practices' impact on coffee quality. *Coffee-Production and Research*, 1-18.
- Handayani, A. 2015. Evaluasi tingkat penanganan pasca panen kopi robusta sesuai GMP (*Good Manufacturer Practices*). *Seminar Nasional Pangan Lokal. Bisnis dan Eko-Industri*. Semarang, 1 Agustus 2015. 109-116
- Heit, C., Eriksson, P., Thompson, D. C., Fritz, K. S., and Vasiliou, V. 2017. Quantification of neural ethanol and acetaldehyde using headspace GC-MS. *Physiology and Behavior*. 40(9): 1825–1831.
- Herawati, D., Loisanjaya, M.O., Kamal, R.H., Adawiyah, D.R., and Andarwulan, N. 2022. Profile of bioactive compounds, aromas, and cup quality of excelsa coffee (*Coffea liberica var. dewevrei*) prepared from diverse postharvest processes. *International Journal of Food Science*, 2022. 1-10
- Hulupi, R., dan Martini, E. 2013. *Pedoman budi daya dan pemeliharaan tanaman kopi di kebun campur*. World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor. 1-72



- Indrayani, Y. P., dan Amrullah, H. U. 2022. Studi perbandingan kandungan asam klorogenat pada Kopi. *Humantech: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*. 2(3): 680-691.
- Irwinsyah, A.D., Assa, J.R. dan Oessoe, Y.Y., 2021. Analisis aktivitas antioksidan dengan metode dpph serta tingkat penerimaan kopi arabika koya, *Jurnal Teknologi Pertanian*. 6(6): 1-10
- Kinasih, A., Winarsih, S., dan Saati, E. A. 2021. Karakteristik sensori kopi arabica dan robusta menggunakan teknik brewing berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. 16(2): 12-22.
- Kleinwächter, M., Bytof, G., and Selmar, D. 2015. *Coffee Beans and Processing. Health and Disease Prevention*. 2nd edition. Germany. 73-81
- Magrach, A., and Ghazoul, J. 2015. Climate and pest-driven geographic shifts in global coffee production: Implications for forest cover, biodiversity and carbon storage. *Plos One*. 10(7): 1–15.
- Mestdagh, F., Davidek, T., Chaumonteuil, M., Folmer, B., and Blank, I. 2014. The kinetics of coffee aroma extraction. *Food Research International*. 63: 271–
- Mills, C.E., Oruna-Concha, M.J., Mottram, D.S., Gibson, G.R., and Spencer, J.P. 2013. The effect of processing on chlorogenic acid content of commercially available coffee. *Food Chemistry*. 141(4): 3335-3340.
- Muhlis, S. 2023. Karakterisasi Senyawa Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*). *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung.
- Novita, E., Syarief, R., Noor, E., dan Mulato, D. S. 2010. Peningkatan mutu biji kopi rakyat dengan pengolah semi basah berbasis produksi bersih. *Jurnal Agrotek*. 4(1): 76–90.
- Priyanto, B. 2021. Pengaruh metode budidaya dan pascapanen terhadap kualitas kopi sangrai. *Jurnal Teknologi Pangan*. 8(3): 115-125.
- Purwanto, E.H., dan, R., dan Towaha, J. 2015. Karakteristik mutu dan citarasa kopi robusta klon BP 42, BP 358 dan BP 308 asal Bali dan Lampung. *Sirinov*. 3(2): 67–74.
- Rahayu, R. A., Fithriani, Y., Meinisasti, R., Khasanah, H. R., dan Muslim, Z. 2021. Analisis aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kopi arabika (*Coffea arabica* L.) dengan metode 2, 2- Difenil-1-Pikrihidrazil (DPPH). *Dorctoral desertation*. Poltekkes Kemenkes Bengkulu.
- Ramadiana, S. 2022. Keragaman morfologi dan genotipik berdasarkan marka RAPD serta perbanyakan vegetatif dengan stek pada sejumlah genotipe kopi

- robusta (*Coffea Canephora Pierre Ex A Froehner*) di Lampung. *Disertasi*. Universitas Lampung. 51-72.
- Riastuti, A. D., Komarayanti, S., dan Utomo, A. P. 2021. Karakteristik morfologi biji kopi robusta (*Coffea canephora L.*) pascapanen di kawasan Lereng Meru Betiri sebagai sumber belajar SMK dalam bentuk e-modul. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. 5(2): 1-13.
- Rini, A. I. P. 2017. Pengaruh kadar biji pecah dalam penyangraian terhadap citarasa kopi robusta Desa Puncak Sari, Buleleng, Bali. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri Agroindustri*. 5(3): 74–84.
- Sarasvati, R. A., dan Hunaefi, D. 2023. Pemetaan cita rasa dan aroma kopi arabika gayo dari hasil cupping test menggunakan panelis konsumen. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Jawa Barat.
- Sari, A.M. 2018. Model Fungsi Ekspor Kopi Lampung. *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung.
- Setyani, S., dan Subeki, H. A. G. 2018. Evaluasi nilai cacat dan cita rasa kopi robusta (*Coffea canephora*) yang diproduksi ikm kopi di Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*. 23(2): 103.
- Solikhin, S., dan Wicaksono, P. A. 2022. Peningkatan kualitas kopi pinanggih melalui penerapan teknologi pascapanen green house. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Inovasi Pengembangan Teknologi*, 4(3): 153-156.
- Stashenko, E., and Martínez, J.R. 2014. Gas chromatography-mass spectrometry. *Advances in gas chromatography*, 1-38.
- Sudarwati, T. P. L. 2018. Analisis Gcms Terhadap Senyawa Fitokimia Ekstrak Metanol Ganoderma Lucidum. *Jurnal KIMIA RISET*. 2(3): 147-155
- Sugiantoro, A. 2019. *Pengaruh Proses Pemanenan dan Penanganan Pasca Panen terhadap Kualitas Mutu Kopi*. *Jurnal Riset Kopi Indonesia*. 6(2): 98-106
- Sukainah, A., dan Wijaya, M. 2023. Pengaruh suhu dan waktu penyangraian terhadap kadar kafein dan mutu sensori kopi liberika (*Coffea liberica*) Bantaeng. *JURNAL PATANI: Pengembangan Teknologi Pertanian dan Informatika*. 6(1): 1-10.
- Surahmaida, S., Sudarwati, T. P. L., & Junairiah, J. 2019. Analisis GCMS terhadap senyawa fitokimia ekstrak metanol Ganoderma lucidum. *Jurnal Kimia Riset*. 3(2): 147.
- Suud, H. M., Savitri, D. A., dan Ismaya, S. R. 2021. Perubahan sifat fisik dan cita rasa kopi arabika asal Bondowoso pada berbagai tingkat penyangraian. *Jurnal Agrotek Ummat*. 8(2): 70-75.

- Tarwendah, I. P. 2017. Jurnal review: studi komparasi atribut sensoris dan kesadaran merek produk pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(2): 66-73
- Toledo, P.R.A.B., Pezza, L., Pezza, H.R., and Toci, A.T. 2016. Relationship Between the Different Aspects Related to Coffee Quality and Their Volatil Compounds. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 15(4): 705–719.
- Towaha, J., Purwanto, E. H., dan Supriadi, H. 2016. Quality attributes of arabica coffee grown at three different altitudes in Garut. *Journal of Industrial and Beverage Crops*. 2(1): 29-34.
- Tristantini, D., Ismawati, A., Pradana, B. T., dan Jonathan, J. G. 2016. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH pada daun tanjung (*Mimusops elengi* L). In *Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*. Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia. Yogyakarta, 17 Maret 2016. 1-7
- Wahyuono, S., Widyarini, S., dan Yuswanto, Y. 2017. Aktivitas antioksidan buah kopi hijau Merapi. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. 2(2): 130-136.
- Wang, X., and Lim, L.T. 2015. *Physicochemical Characteristics of Roasted Coffee*. Coffee in Health and Disease Prevention. Canada. 247–254.
- Wardani, N., Meidaliyantisyah, Hendra, J., and Rivaie, A.A. 2021. Improvement of robusta coffee performance with conservation and fertilizer treatment in Air Naningan District, Tanggamus Regency, Lampung. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 648(1).
- Widyasari, A., Warkoyo, W., dan Mujiyanto, M. 2023. Pengaruh Ukuran Biji Kopi Robusta pada Kualitas Citarasa Kopi. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*. 11(1): 1-14.
- Wigati, E. I., Pratiwi, E., Nissa, T. F., dan Utami, N. F. 2018. Uji karakteristik fitokimia dan aktivitas antioksidan biji kopi robusta (*coffea canephora pierre*) dari Bogor, Bandung dan Garut dengan metode DPPH (1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*. 8(1): 59-66.
- Winata, I. N. A., Oktavianawati, I., Sholihah, S. M. W., dan Zhentya, B. J. 2020. Penentuan kadar lipid dan nitrogen total dari biji kopi robusta petik merah dan petik merah hitam hasil olah basah dan olah kering. *Berkala Sainstek*. 1: 11–14.

- Wongsa, P., Khampa, N., Horadee, S., Chaiwarith, J., and Rattanapanone, N. 2019. Quality and bioactive compounds of blends of Arabica and Robusta spray-dried coffee. *Food Chemistry*. 283: 579–587.
- Wu, H., Lu, P., Liu, Z., Sharifi-Rad, J., and Suleria, H.A.R. 2022. Impact of roasting on the phenolic and volatils compounds in coffee beans. *Food Science and Nutrition*. 10(7): 2408–2425.
- Yulia, F. 2018. Optimasi Penyangraian Terhadap Kadar Kafein dan Profil Organoleptik pada Jenis Kopi Arabika (*Coffea arabica*) dengan Pengendalian Suhu dan Waktu. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Yonata, A., dan Saragih, D. G. P. 2016. Pengaruh konsumsi kafein pada sistem kardiovaskular. *Majority*. 5(3): 43-49.
- Zen, F., dan Budiasih, B. 2019. Produktivitas dan efisiensi teknis usaha perkebunan kopi di Sumatera Selatan dan Lampung. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia*. 18(3): 5.

