

**GAP ANALYSIS PENGOLAHAN KOPI ROBUSTA (*COFFEA
CANEPHORA*) UNTUK MEMPEROLEH *FINE ROBUSTA* DI DESA
LEMBANG MESAKADA KABUPATEN PINRANG**

**MONIKA LINDA
G032202002**



**PROGRAM MAGISTER (S2) ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2023

TESIS

**GAP ANALYSIS PENGOLAHAN KOPI ROBUSTA (*COFFEA
CANEPHORA*) UNTUK MEMPEROLEH *FINE ROBUSTA* DI DESA
LEMBANG MESAKADA KABUPATEN PINRANG**

MONIKA LINDA

G032202002



**PROGRAM MAGISTER (S2) ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2023

GAP ANALYSIS PENGOLAHAN KOPI ROBUSTA (*COFFEA CANEPHORA*) UNTUK MEMPEROLEH *FINE ROBUSTA* DI DESA LEMBANG MESAKADA KABUPATEN PINRANG

Tesis

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Magister (S2) Ilmu Dan Teknologi Pangan

Disusun dan diajukan oleh

MONIKA LINDA

G032202002

kepada

**PROGRAM MAGISTER (S2) ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2023

TESIS

GAP ANALYSIS PENGOLAHAN KOPI ROBUSTA (*COFFEA CANEPHORA*) UNTUK MEMPEROLEH FINE ROBUSTA DI DESA LEMBANG MESAKADA KABUPATEN PINRANG

MONIKA LINDA

G032202002

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Pada tanggal 09 Maret 2023 Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Dr. Februadi Bastian, STP., M.Si
NIP. 19820205 200604 1 002



Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta
NIP. 19660817 199112 2 001

Ketua Program Studi Magister Ilmu dan Teknologi Pangan

Dekan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin



Dr. Adiansyah Syarifuddin, S.TP., M.Sc
NIP. 19770527 200312 1 001



Dr. Ir. Salengke, M.Sc
NIP. 196312311988111005

**PERNYATAAN KEASLIAN TESIS
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "*Gap Analysis Pengolahan Kopi Robusta (Coffea canephora) untuk memperoleh Fine Robusta di Desa Lembang Mesakada Kabupaten Pinrang*" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing (Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si dan Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya ilmiah yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini telah dipublikasikan di *IOP Conference Series* sebagai artikel dengan judul "*The Effect of Several Postharvest Processing on the Quality of Robusta Coffee*".

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 09 Maret 2023



Monika Linda
NIM.G032202002

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala Puji dan Syukur hanya kepada Tuhan Pencipta Semesta atas segala limpahan berkat dan kasih-Nya serta kesempatan berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan hasil penelitian ini dengan judul **“Gap Analysis Pengolahan Kopi Robusta (*Coffea canephora*) untuk memperoleh Fine Robusta di Desa Lembang Mesakada Kabupaten Pinrang”**.

Penulis menyadari dalam proses penyelesaian Tesis ini tidak terlepas dari peran dan sumbangsih pemikiran serta dukungan lewat doa berbagai pihak. Olehnya ucapan terima kasih penulis haturkan kepada ayahanda **Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si** selaku pembimbing I yang dengan penuh kesabaran dalam mengingatkan, mengarahkan dan menginspirasi selama proses pengerjaan Tesis dan ibunda **Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta** selaku pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan dukungan serta semangat kepada penulis. Ucapan terima kasih pula penulis tujukan kepada bapak **Prof. Andi Dirpan, S.TP., M.Si., PhD.** selaku penguji I, Ibunda **Prof. Dr. Ir. Jumriah Langkong** selaku penguji II dan Ibu **Ir. Hasnawaty Habibie, M. App. Sc., PhD** selaku penguji III atas kesediaannya untuk memberikan koreksi dan saran untuk kelengkapan tulisan ini. Bapak **Dr. Adiansyah Syarifuddin, S.TP., M.Si.** sebagai Ketua Program Studi Magister Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah banyak memotivasi penulis dari awal hingga saat ini.

Ungkapan kasih yang dalam penulis sampaikan kepada kedua orang tua tercinta ayahanda **Sulle** dan ibunda **Embong** serta adik-adik tercinta **Ine, Appi, Elsa** yang telah menjadi inspirasi bagi penulis dalam melalui setiap tahapan suka maupun duka sehingga mampu mencapai titik ini. Orang tua/Kakak terkasih **Mama Riska sekeluarga** yang telah menerima dan membantu dalam banyak hal dan menyediakan tempat tinggal selama penulis menempuh pendidikan ini.

Penulis menyadari dalam proses penyelesaian Tesis ini tidak terlepas dari peran dan sumbangsih pemikiran serta dukungan lewat doa dari berbagai pihak. Untuk itu penulis dengan penuh kerendahan menyampaikan ungkapan kasih dan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan Tesis ini, diantaranya:

1. Ibunda Dr. Andi Sukainah, S.TP., M.Si, ketua Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian. Universitas Negeri Makassar yang memberikan kesempatan berharga kepada penulis untuk melanjutkan Program Magister ini. Tanpa beliau proses ini tidak akan pernah penulis rasakan.
2. Ibunda Ratnawaty Fadilah, S.TP., M.Sc. Dosen Pendidikan Teknologi Pertanian sekaligus Penasehat Yayasan Blue Forest yang telah banyak memberikan kemudahan dan kesempatan berharga bagi penulis untuk mengerjakan project bersama demi pengembangan diri.
3. Pemerintah Desa Lembang Mesakada Kabupaten Pinrang yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian di kampung halaman, terkhusus Indok Nenek Anjipi' yang telah memberikan kebunnya untuk dijelajahi selama pemetikan kopi, Adik Adi dan Weldi yang telah bersedia mengambalkan kayu dan bambu hingga membuatkan para-para yang sangat elegan yang digunakan selama proses pengeringan. Ibu Desa yang bersedia memberikan tempat di halaman rumah untuk pengolahan pascapanen dari sortasi hingga penjemuran, Mama Arnes yang dengan sukarela memberikan kopinya yang digunakan sebagai sampel akhir dalam penelitian.

4. Kak Yunus Siang sekeluarga selaku Koordinator dari tim GCM di LPMI yang telah memberikan kesempatan untuk terlibat dalam pelayanan yang sungguh sangat memberkati selama proses studi berlangsung.
5. Ibu Ernalita yang kusapa Penasehat yang menjadi tempat berkeluh kesah untuk segala dinamika cinta yang mengiringi studi ini. Kisah yang sangat menguras pikiran tetapi mampu diteduhkan oleh beliau.
6. Tim “Gas Full Magister” (Febby, Isma, Awalia, Nabila) yang ternyata pada kenyataan gasnya tidak pernah full, yang telah dipertemukan pada mata kuliah sama dan hingga kini masih menetapkan hati untuk tetap melihat penulis dengan segala keabsurdannya. Terlebih Awalia yang telah memberikan laptopnya secara sukarela untuk penulis gunakan dalam bergelut mengejar deadline seminar hasil. Meski endingnya akan dilakukan jual beli yang tak kunjung dilakukan transaksi.
7. Rekan-rekan angkatan 2020 Genap yang sebagian besar berisi kaum ibu dengan hati yang tulus, berpengertian dan penyayang sehingga penulis tidak merasa kesepian terpisah jauh dari orang tua.
8. Tim Kopi “Pak Mapped Squad” yang secara tidak langsung memberikan pembelajaran banyak dengan referensi yang diberikan, sebab mereka terlebih dulu bergelut dengan perkopian.
9. Naomi Nanlohy bersama suami yang telah mempercayai setulus hati meminjamkan motornya untuk perjalanan Makassar-Mesakada melintasi lembah dan bukit untuk memetik kopi dengan perjalanan terjal yang disaksikan langsung oleh Febby. Semoga motornya tetap awet.
10. Segenap keluarga tercinta terdekat maupun berjarak, yang telah memberi banyak tawa dan bahagia serta kemudahan, tetaplah menjadi baik.
11. Teruntuk titipan sang pencipta (siapa pun) yang telah memberi banyak hal baik yang menjadi kekuatan dalam penyelesaian Tesis ini, semesta senantiasa menuntun.

Kiranya setiap jerih lelah, pemikiran dan jejak yang terukir bermanfaat bagi semua pihak dan mendapatkan restu dari-Nya.

Makassar, 09 Maret 2023
Penulis

Monika Linda

ABSTRAK

Monika Linda. **Gap Analysis Pengolahan Kopi Robusta (*Coffea canephora*) untuk memperoleh *Fine Robusta* di Desa Lembang Mesakada Kabupaten Pinrang** (dibimbing oleh Februadi Bastian dan Meta Mahendradatta).

Fine Robusta merupakan sebutan untuk kopi Robusta yang memiliki kualitas mutu yang baik dengan pengolahan pascapanen yang benar. Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini yaitu untuk memperoleh *Fine Robusta* dengan pengolahan yang berbeda. Metode pengolahan pascapanen yang dilakukan yaitu pengolahan natural, semi basah, basah dan metode petani yang bertempat di Desa Lembang Mesakada Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan. *Gap analysis* dilakukan untuk mengetahui kesenjangan pengolahan yang dilakukan para petani dengan pengolahan berdasarkan prosedur *Fine Robusta* untuk memperoleh *Fine Robusta*. *Green bean* yang dihasilkan dari metode yang berbeda akan diuji mutu fisik (densitas, kadar air, trase, defect, warna/bau dan ukuran biji), mutu kimia (kadar kafein, asam klorogenat, gula reduksi, flavonoid, total fenol dan total padatan terlarut), mutu cita rasa (*cupping test*) yang mengacu kepada standar *Specialty Coffee Association of America/SCAA*. Hasil penelitian pada metode natural, semi basah dan basah diperoleh mutu II dan pada metode petani diperoleh mutu IV berdasarkan SNI. Hasil pengujian cita rasa (*cupping test*) untuk metode natural total nilai 81.25, metode semi basah 80.00 dengan kategori *excellent*, metode basah 77.75 dan metode petani 77.75 dengan kategori *very good*. Data yang diperoleh menyimpulkan bahwa metode natural dan metode semi basah memenuhi syarat ($>80.00 = \text{Fine}$) untuk dikategorikan sebagai *Fine Robusta*.

Kata Kunci: Pascapanen, Metode Pengolahan Kopi, Kopi Robusta Mesakada, Kualitas Kopi

ABSTRACT

Monika Linda. Gap Analysis of Robusta Coffee (*Coffea canephora*) Processing to obtain Fine Robusta in Lembang Mesakada Village Pinrang Regency (Supervised by Februadi Bastian and Meta Mahendradatta).

Fine Robusta is a term for Robusta coffee that has good quality with proper postharvest processing. The objective to be achieved in this research was to obtain Fine Robusta with different processing. Postharvest processing methods carried out including natural, semi-wet, wet processing and farmer methods located in Lembang Mesakada Village, Pinrang Regency, South Sulawesi. Gap analysis was carried out to determine the processing Gap between the processing performed by farmers and the processing based on Fine Robusta manufacturing procedure to obtain Fine Robusta. Green beans produced with different methods will be analyzed for physical quality (fresh bean color, density, moisture content, trace, defects, color/odor and bean size), chemical quality (caffeine content, chlorogenic acid, reducing sugar, flavonoids, total phenols and total soluble solids), taste quality (cupping test) which refers to the Specialty Coffee Association of America/SCAA standard. The research results on natural, semi-wet and wet methods resulted fine Robusta quality while the farmer's method resulted fine Robusta quality IV based on SNI. The taste test (cupping test) for the natural method obtained a total score of 81.25, semi wet method 80.00 with categorized as excellent, wet method 77.75 and the farmer method 77.75 with a very good category. The data obtained concluded that the natural method and semi-wet method met the requirements (>80.00=Fine) to be categorized as Fine Robusta.

Keywords: Postharvest, Coffee Processing Methods, Fine Robusta Mesakada, Coffee Quality

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGANTAR	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viiiviii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian	5
1.6 Definisi Operasional Variabel.....	5
1.7 Kerangka Pikir	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kajian Teori.....	7
2.1.1 Kopi Robusta	7
2.1.2 Metode Pengolahan Buah Kopi	9
2.1.3 Tahapan Pengolahan Kopi.....	12
2.1.4 Syarat Mutu Kopi	16
2.1.5 Mutu Kopi.....	18
2.1.6 <i>Fine Robusta</i>	28
2.1.7 <i>Gap Analysis</i>	30
2.2 Hipotesis Penelitian.....	31
BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
3.2 Alat dan Bahan	32
3.3 Jenis Penelitian	32
3.4 Desain Penelitian.....	33
3.5 Prosedur Penelitian	33
3.5.1 Pemanenan	33
3.5.2 Pascapanen Kopi	34
3.5.3 Penentuan Uji Fisik (SNI, 2008).....	35
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	48
3.7 Teknik Pengumpulan Data.....	49
3.8 Teknik Analisis Data.....	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Uji Mutu Fisik	51
4.1.1 Warna	51
4.1.2 Densitas	54
4.1.3 Kadar Air	55
4.1.4 Cacat (<i>Trase</i>).....	57
4.1.5 Warna dan Bau.....	58

4.1.6 Ukuran Biji (Diameter).....	60
4.2 Uji Cita rasa (<i>Cupping Test</i>).....	61
4.3 Uji Kimia.....	66
4.3.1 Kafein	66
4.3.2 Asam Klorogenat.....	67
4.3.3 Total Fenol	69
4.3.4 Flavonoid.....	70
4.3.6 Total Padatan Terlarut	73
4.4 Gap Analysis	75
4.5 Standar Operasional Prosedur (SOP) Pengolahan Kopi Robusta untuk Memperoleh Fine Robusta di Desa Lembang Mesakada Kabupaten Pinrang.....	80
4.5.1 Maksud	80
4.5.2 Ruang Lingkup.....	80
4.5.3 Prosedur Kerja.....	83
4.5.4 Diagram Alir Metode Natural	89
4.5.5 Diagram Alir Metode Semi Basah	90
4.5.6 Teknis Pengolahan Kopi Robusta Untuk Memperoleh Fine Robusta	91
4.6. Penutup.....	107
BAB V PENUTUP.....	108
5.1 Kesimpulan.....	108
5.2 Saran	108
DAFTAR PUSTAKA.....	xi
LAMPIRAN	xxi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Pikir.....	6
Gambar 2. Biji Kopi Arabika (a) dan Biji Kopi Robusta (b).....	7
Gambar 3. Struktur Buah Kopi (Sunarharum & Farhan, 2020).....	8
Gambar 4. Form Pengujian <i>Cupping Test</i> Kopi	21
Gambar 5. Struktur Senyawa Kafein	23
Gambar 6. Struktur Flavonoid.....	24
Gambar 7. Struktur Asam Klorogenat (Crozier <i>et al.</i> , 2008)	25
Gambar 8. Diagram Alir Penelitian	48
Gambar 9. Nilai Kecerahan (L^*), Nilai Kemerahan (a^*) dan Nilai Kekuningan (b^*) Kopi Robusta dengan Warna Petik Berbeda.....	52
Gambar 10. Densitas Kopi Robusta dengan Warna Petik Berbeda	54
Gambar 11. Kadar Air Kopi Robusta dengan Perlakuan yang Berbeda	55
Gambar 12. Nilai Cacat Kopi Robusta dengan Metode Berbeda	57
Gambar 13. Kadar Kafein Kopi Robusta dengan Metode Berbeda.....	66
Gambar 14. Kadar Asam Klorogenat Kopi Robusta dengan Metode Berbeda	68
Gambar 15. Total Fenol Kopi Robusta dengan Metode Berbeda.....	69
Gambar 16. Total Flavonoid Kopi Robusta dengan Metode Berbeda.....	71
Gambar 17. Gula Reduksi kopi Robusta dengan metode yang berbeda	72
Gambar 18. Total Padatan Terlarut Kopi Robusta Dengan Metode Berbeda.....	74
Gambar 19. Buah Kopi Siap Panen (Cherry Merah).....	83
Gambar 20. Diagram Alir Pengolahan Kopi Robusta Metode Natural	89
Gambar 21. Diagram Alir Pengolahan Kopi Robusta Metode Semi Basah.....	90

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Syarat Mutu Khusus Kopi Robusta Pengolahan Basah	17
Tabel 2. Syarat Mutu Khusus Kopi Robusta Pengolahan Kering	17
Tabel 3. Klasifikasi Mutu Biji Kopi Berdasarkan Sistem Nilai Cacat	17
Tabel 4. Score Kualitas <i>Cupping Test</i> Berdasarkan SNI.	29
Tabel 5. Score Kualitas <i>Cupping Test Fine Robusta</i>	30
Tabel 6. Langkah-langkah Gap Analysis.....	31
Tabel 7. Langkah-langkah <i>Gap Analysis</i>	50
Tabel 8. Mutu Biji Kopi Robusta dengan Perlakuan Berbeda.....	59
Tabel 9. Syarat Mutu Ukuran Biji Kopi Robusta dengan Metode yang Berbeda.....	60
Tabel 10. <i>Cupping Test</i> Kopi Robusta dengan Metode Berbeda	62
Tabel 11. Hasil kesenjangan berdasarkan <i>Gap Analysis</i>	76
Tabel 12. Perbedaan Karakteristik Kimia dari berbagai Metode Pengolahan Kopi Robusta.....	77
Tabel 13. Hasil kesenjangan Pengujian Kopi Robusta berdasarkan <i>Gap Analysis</i> ..	78
Tabel 14. Syarat Penggolongan Mutu <i>Green bean</i>	87
Tabel 15. Syarat Mutu Umum <i>Green bean</i>	87
Tabel 16. Syarat Mutu Khusus Kopi Robusta Pengolahan Kering <i>Green bean</i>	88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Titik Lokasi Penelitian	xxi
Lampiran 2. Hasil Pengujian <i>Cupping Test</i> Dengan Metode Berbeda	xxi
Lampiran 3. Hasil Pengujian Warna Kopi Robusta dan Analisis Sidik Ragam (ANOVA)	xxii
Lampiran 4. Hasil Pengujian Warna Kopi Robusta dan Analisis Sidik Ragam (ANOVA)	xxii
Lampiran 5. Tabel Pengujian Densitas.....	xxiv
Lampiran 6. Hasil Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Densitas	xxv
Lampiran 7. Hasil Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Kadar Air	xxv
Lampiran 8. Hasil Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Kafein	xxvi
Lampiran 9. Hasil Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Asam Klorogenat	xxvi
Lampiran 10. Hasil Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Total Fenol	xxvii
Lampiran 11. Hasil Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Total Flavonoid	xxvii
Lampiran 12. Hasil Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Total Padatan Terlarut	xxviii
Lampiran 13. Hasil Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Gula Reduksi	xxviii
Lampiran 14. Daftar Nama, Umur, dan Pendidikan Petani Pada Kopi Desa Lembang Mesakada.....	xxx
Lampiran 15. Kuesioner Pengetahuan dan Keterampilan Petani dalam Pengolahan Kopi dengan Cara Benar	xxx
Lampiran 17. Dokumentasi Kegiatan	xxx

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu komoditas hasil perkebunan yang mempunyai peran penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia. Kopi juga salah satu komoditas ekspor sebagai sumber devisa Negara. Indonesia peringkat ke empat Negara produsen biji kopi dunia setelah Brazil, Vietnam dan Kolombia dengan 98 % berasal dari perkebunan rakyat. Hal tersebut dibuktikan (Keputusan Menteri Pertanian Nomor : 511/Kpts/PD.310/9/2006, 2006), tentang jenis komoditas tanaman binaan Direktorat Jenderal Perkebunan, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Direktorat Jenderal Hortikultura yang menjadikan kopi sebagai salah satu komoditas. Peran komoditas kopi bagi perekonomian Indonesia cukup penting, baik sebagai sumber pendapatan bagi petani kopi, sumber devisa, penghasil bahan baku industri, maupun penyedia lapangan kerja melalui kegiatan pengolahan, pemasaran, dan perdagangan (ekspor dan impor) (Ditjenbun, 2015). Selanjutnya Direktorat Jenderal Perkebunan pada tahun 2021 dalam Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2019-2021 menunjukkan luas areal kopi di Indonesia pada tahun 2021 yaitu 1.249.615 Ha dengan total produksi 765.415 ton dimana jumlah produksi tertinggi berasal dari perkebunan rakyat sejumlah 756.610 ton yang terdiri dari Kopi Arabika seluas 365.490 Ha, Produksi 208.539 ton, rerata produksi 13.117 Kg/Ha dan jumlah petani 653.679 KK dan Kopi Robusta sebanyak 862.108 Ha, produksi 548.072 rerata produktivitas 20.466 Kg/Ha dengan jumlah petani 1.225.812 (Ditjenbun, 2021).

Konsumsi kopi Robusta di Indonesia sekitar 82,49% (Pertanian, 2016). Menurut Ditjenbun (2021) salah satu daerah sentra produksi kopi adalah di Sulawesi Selatan jenis perkebunan Rakyat dengan luas areal kopi Robusta yaitu 23.390 Ha, jumlah produksi 9.838 ton, produktivitas 610 Kg/Ha dan jumlah petani 45.113 KK. Lokasi produksi tersebut tersebar pada beberapa kabupaten, salah satunya di Kabupaten Pinrang yang merupakan wilayah produksi terluas di Sulawesi Selatan dengan jumlah 3.783 Ha, produksi sebanyak 2.844 ton dengan produktivitas 967 Kg/Ha dan jumlah petani sebanyak 5.352 KK (Ditjenbun, 2021). Menurut data BPS (2022), bahwa dari total produksi kopi Robusta tersebut jumlah tertinggi bersumber dari Desa Lembang Mesakada dengan luas areal 909.00 Ha, produksi sebanyak 781.00, produktivitas 973.82 Kg/Ha dan jumlah petani 1.172 KK.

Pada tahun 2009 volume ekspor kopi Robusta Indonesia meningkat menjadi 434.430 ton dari tahun sebelumnya 2008 sebanyak 348.187 ton. Kemudian pada tahun 2011 volume ekspor kopi Robusta Indonesia menurun menjadi 265.368 ton. Nilai ekspor kopi Indonesia berfluktuatif. Fluktuasi nilai ekspor lebih dipengaruhi oleh perubahan harga kopi dibandingkan dengan perubahan volume ekspor (AEKI, 2012). Hambatan ekspor dalam bentuk tarif berangsur-angsur akan hilang dan hal ini akan mengurangi beban eksportir kopi nasional, yang selanjutnya juga akan menguntungkan petani kopi Indonesia. Masalah yang dihadapi Indonesia adalah jenis kopi Robusta yang merupakan produk kopi ekspor utama Indonesia sering dijustifikasi bermutu rendah. Harga kopi sangat ditentukan oleh kualitas, dimana kualitas kopi dipengaruhi oleh negara asal tempat tumbuh, varietas, dan penanganan pascapanen (Yahmadi, 2007). Kopi Robusta dikenal sebagai kopi kelas kedua karena memiliki cita rasa yang lebih pahit, sedikit asam dan memiliki kandungan kafein yang lebih tinggi dibandingkan jenis arabika (Purwanto *et al.*, 2019). Berdasarkan standar ISO dalam Leroy *et al.*, (2006), mutu adalah kemampuan untuk menggambarkan karakteristik yang melekat dari suatu produk, sistem atau proses untuk memenuhi keinginan dari konsumen ataupun sekumpulan orang yang terkait dengan produk, sistem atau proses tersebut. Mutu dari kopi sangat ditentukan oleh penanganannya selama panen dan pascapanen. Kopi yang dipetik pada saat tua merupakan kopi dengan mutu tinggi. Sebaliknya kopi yang belum merah namun sudah dipetik akan mengakibatkan aroma dan rasa yang kurang karena masa masak buah kopi yang belum matang sempurna. Pencampuran antara kopi tua dan muda yang sering dilakukan pedagang akan menyebabkan menurunnya kualitas kopi yang dihasilkan (Rahayoe *et al.*, 2009). Pemahaman terhadap mutu kopi dapat berbeda mulai tingkat produsen hingga konsumen.

Menurut Salla, (2009), bagi produsen terutama petani, mutu kopi dipengaruhi oleh kombinasi tingkat produksi, harga dan budaya. Pada tingkat eksportir maupun importir, mutu kopi dipengaruhi oleh ukuran biji, jumlah cacat, peraturan, ketersediaan produk, karakteristik dan harga. Pada tingkat pengolahan kopi bubuk, kualitas kopi tergantung pada kadar air, stabilitas karakteristik, asal daerah, harga, komponen biokimia dan kualitas cita rasa. Pada tingkat konsumen, pilihan kopi tergantung pada harga, aroma dan selera, pengaruh terhadap kesehatan serta aspek lingkungan maupun social. Faktor lain yang sangat mempengaruhi cita rasa

kopi Robusta yaitu perlakuan atau pengolahan pascapanen . Selama pengolahan pascapanen , berbagai aktivitas metabolisme terjadi pada kopi bergantung pada metode pengolahan yang dilakukan. Terjadi perubahan fisik, biokimia dan fisiologis selama proses pasca-panen dan pengeringan pada kopi yang akan mengubah komposisi kimia, dimana perubahan senyawa ini akan menghasilkan berbagai prekursor dan berpengaruh terhadap kualitas akhir kopi (Bastian *et al.*, 2021).

Menurut Mulato, (2002) bahwa mutu kopi Robusta yang dihasilkan petani umumnya masih rendah karena pengolahan pascapanen masih menghasilkan kopi asalan, hampir semua sentra produksi kopi, petani memetik buah kopi sebelum usia panen (petik hijau) dengan berbagai alasan seperti desakan kebutuhan hidup dan rawan pencurian. Dengan penanganan pascapanen yang tepat di setiap prosesnya, mutu kopi bisa ditingkatkan (Rahardjo, 2012). Kopi yang dipetik pada saat tua merupakan kopi dengan mutu tinggi.

Proses pascapanen kopi untuk mendapatkan *Green bean* secara umum dilakukan dengan tiga cara, yaitu metode natural, semi basah dan basah. Pengolahan kopi yang benar akan meningkatkan kualitas dari kopi Robusta yang diharapkan mampu dijadikan *Fine Robusta*. Untuk dianggap sebagai *Fine Robusta*, kopi harus memiliki nol (0) cacat utama dan tidak lebih dari lima (5) sampel cacat sekunder. Sampel harus berwarna biru, biru-hijau atau hijau, bebas dari semua bau asing (non-kopi). Ukuran biji tidak boleh menyimpang lebih dari 5% dari spesifikasi kontrak, diukur dengan retensi pada layar perataan lubang bundar tradisional.

Fine adalah suatu penanda kualitas cita rasa unggulan/premium pada kopi Robusta, seperti halnya *specialty* sebagai penanda kualitas unggulan pada kopi Arabika. *Fine Robusta* merupakan sebutan pada kopi Robusta yang dinilai ke ambang batas "*Fine*" oleh *R Grader* sesuai standar CQI & SCA. Kualitas *Fine Robusta* dan Robusta baru menjadi fokus selama 10 tahun terakhir. Pemerintah Uganda (salah satu negara dengan kualitas Robusta yang semakin tinggi) berperan penting dalam mengembangkan dan menyebarkan konsep *Fine Robusta*.

Dengan demikian pengetahuan penanganan pascapanen untuk kopi Robusta dengan kualifikasi *Fine Robusta* belum banyak diketahui oleh para petani. Khususnya di Kabupaten Pinrang dengan luas areal terluas se-Sulawesi Selatan per tahun 2021 yang jumlah terbanyak berasal dari Desa Lembang Mesakada, Kecamatan Lembang. Proses panen dan pascapanen yang diterapkan dengan cara

panen petik asal (mencampur warna hijau, kuning, cherry merah dan hitam) dengan harga jual kopi yang dihasilkan relatif rendah dan cita rasa yang sangat rendah. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan sebuah penelitian dengan pendekatan *gap analysis* sebagai alat evaluasi yang menitikberatkan pada kesenjangan antara pengolahan petani pada umumnya dengan pengolahan yang diterapkan untuk meningkatkan kualitas mutu kopi Robusta dengan kualifikasi *Fine Robusta*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah yang muncul yaitu,

1. Bagaimana pengaruh perbedaan metode pengolahan pascapanen terhadap mutu *green bean* dan cita rasa bubuk kopi Robusta ?
2. Bagaimana cara peningkatan kualitas mutu dan SOP pengolahan kopi Robusta dengan kualifikasi *Fine Robusta*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan umum dari penelitian yang ingin dicapai yaitu untuk mendapatkan proses pengolahan terbaik untuk menghasilkan *Fine Robusta*.

Secara khusus tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk menganalisis kesenjangan mutu kopi Robusta dengan metode pengolahan kopi Robusta yang berbeda.
2. Untuk menghasilkan SOP pengolahan kopi Robusta yang benar untuk menghasilkan *Fine Robusta*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini terbagi atas tiga, yaitu sebagai berikut:

1. Bagi Masyarakat

Hasil analisis dari kualitas kopi Robusta dan SOP yang dihasilkan diharapkan mampu meningkatkan nilai produksi dan kualitas serta dapat meningkatkan pendapatan petani kopi setempat untuk mendukung perekonomian yang lebih baik.

2. Bagi Pemerintah

Hasil analisis pengolahan kopi Robusta yang benar dengan kualitas yang baik diharapkan dapat menjadi sumber informasi pihak yang terkait dan berkompeten (pertanian, pangan dan pelaku-pelaku usaha) dalam pengambilan kebijakan pengolahan lebih lanjut.

1.5 Batasan Penelitian

1. Melakukan analisis dan pengujian terhadap kualitas mutu kopi Robusta dari Desa Lembang Mesakada.
2. Mengidentifikasi pengaruh perbedaan metode pengolahan pascapanen terhadap mutu *green bean* kopi Robusta.
3. Melakukan analisis dan pengujian tentang cara meningkatkan kualitas kopi Robusta.
4. Membuat SOP pengolahan kopi Robusta untuk mendapatkan *Fine Robusta*.

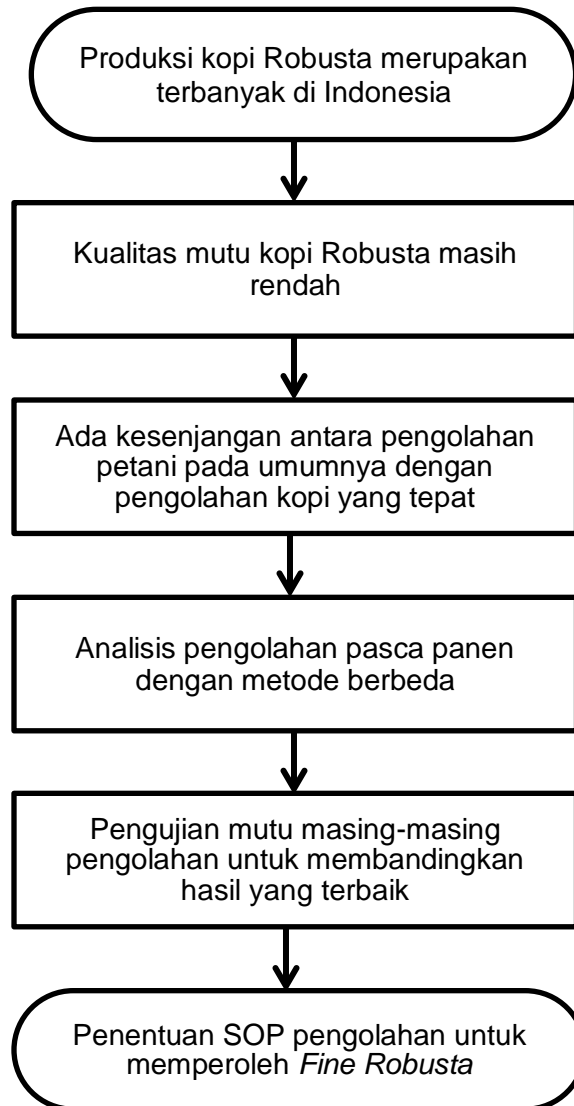
1.6 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Pengolahan pascapanen yang berbeda merupakan metode yang digunakan untuk membandingkan kualitas dari kopi Robusta untuk menentukan *Fine Robusta* yang ingin dicapai.
- b. Kriteria yang menjadi pembanding yaitu analisis mutu fisik (warna buah segar, densitas, kadar air, trase, defect, warna/bau dan ukuran biji), mutu kimia (kadar kafein, asam klorogenat, gula reduksi, flavonoid, total fenol dan total padatan terlarut) dan analisis mutu cita rasa (*cupping test*) dimana hasil uji tersebut menjadi pembanding dalam menentukan mutu *Fine Robusta*.

1.7 Kerangka Pikir

Kerangka pikir yang menjadi landasan penelitian dituliskan berikut ini:



Gambar 1. Kerangka Pikir

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Kopi Robusta

Kopi Robusta (*Coffea canephora*) merupakan tanaman budidaya berbentuk pohon yang termasuk dalam famili *Rubiaceae* dan genus *Coffea*. Daunnya berbentuk bulat telur dengan ujung agak meruncing. Daun yang dimiliki tumbuh berhadapan dengan batang, cabang, dan ranting-rantingnya. Permukaan atas daun mengkilap, tepi rata, pangkal tumpul, panjang 5-15 cm, lebar 4,0-6,5 cm, pertulangan menyirip, tangkai panjang 0,5-1,0 cm, dan berwarna hijau (Najiyati, 2004). Tanaman kopi akan mulai berbunga pada saat umur satu sampai dua tahun. Penyerbukan dilakukan dengan bantuan angin atau serangga untuk penyerbukan silang. Perbedaan gambar biji kopi Robusta dan Arabika dapat dilihat pada Gambar 2.



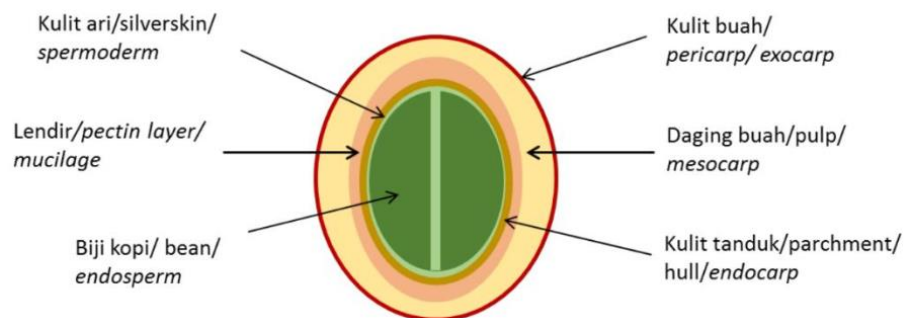
Gambar 2. Biji Kopi Arabika (a) dan Biji Kopi Robusta (b)

Sistematika dari tanaman kopi Robusta menurut (Rahardjo, 2012) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub kingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Sub Kelas	: <i>Asteridae</i>
Ordo	: <i>Rubiaceae</i>
Genus	: <i>Coffea</i>
Spesies	: <i>Coffea Robusta</i>

Kopi Robusta merupakan tanaman yang berasal dari hutan-hutan khatulistiwa di Afrika, dari pantai barat sampai Uganda. Tanaman kopi ini mulai dapat menghasilkan buah setelah umur 4-5 tahun yang tergantung pada pemeliharaan dan iklim setempat. Kopi Robusta dapat memberi hasil yang tinggi mulai dari umur 8 tahun dan dapat berbuah baik selama 15 -18 tahun. Kopi Robusta memiliki cita rasa yang lebih pahit dengan sedikit asam dan kadar kafein yang tinggi. Cakupan daerah pertumbuhan kopi Robusta lebih dari kopi Arabika. Kopi Robusta dapat ditumbuhkan pada ketinggian 800 m di atas permukaan laut, berbanding dengan kopi Arabika yang memerlukan daerah pertumbuhan yang tinggi. Juga lebih resisten terhadap serangan hama dan penyakit.

Biji kopi Robusta berbentuk bulat seperti telur dengan ukuran lebih pendek dibandingkan dengan kopi Arabika. Memiliki panjang 8-16 mm, sedangkan kopi Arabika memiliki panjang 12-18 mm. Kadar kafein lebih tinggi dibanding dengan kopi Arabika, dimana kopi Robusta 2,0-2,5% dan kopi Arabika mencapai 1,0-1,5% (Panggabean, 2011). Struktur buah kopi Robusta terdiri dari kulit buah (*epicarp*) yang berwarna hijau waktu masih muda dan berubah menjadi kuning lalu menjadi merah, daging buah (*mesocarp*) yang berwarna putih, kulit tanduk (*endocarp*) yang merupakan lapisan biji kopi yang keras, (*spermoderm*) kulit ari yang membungkus biji kopi dan (*endosperm*) biji yang mengandung unsur, zat rasa, dan aroma kopi. Biji kopi terdapat satu pasang pada satu buah, namun terkadang ada yang masih mempunyai satu biji setiap buahnya. Biji Kopi berbentuk bidang cembung pada punggungnya dan bidang datar pada perutnya (Ridwansyah, 2003).



Gambar 3. Struktur Buah Kopi (Sunarharum & Farhan, 2020)

Kopi Robusta memiliki banyak kandungan kimia pada bijinya yang memiliki peranan penting untuk menghasilkan aroma pada minuman kopi seperti karbohidrat,

senyawa nitrogen (protein, asam amino bebas, kafein, trigonelline), lemak (minyak kopi, diterpene), mineral, dan polifenol (asam klorogenat) (Farah, 2012). Menurut penelitian Hečimović *et al.*, (2011) kandungan mineral pada kopi memberikan hingga 8% dari kebutuhan harian unsur Krom dan merupakan salah satu sumber penting dari unsur Magnesium, yaitu 63,7 mg/cangkir (100 mL).

Kopi mengandung polifenol diantaranya asam klorogenat dan asam kafeat. Jumlah asam klorogenat mencapai 90% dari total fenol yang terdapat pada kopi (Hečimović *et al.*, 2011). Senyawa fenolik yang terkandung dalam biji kopi Robusta adalah asam klorogenat sebesar 9,0 gram/100 gram. Hasil penelitian Wigati & Pratiwi, (2018), menunjukkan bahwa asam klorogenat memiliki aktivitas antioksidan yang cukup kuat juga bersifat sebagai antifungi, antivirus, antiinflamasi dan antibakteri (Amiliyah *et al.*, 2015).

Senyawa prekursor pembentuk cita rasa kopi secara alami terdapat dalam kopi (Puslitkoka, 2006). Senyawa prekursor tersebut adalah trigonelin, asam klorogenik, lipid dan peptide (Buffo & Freire, 2004). Menurut Lin, (2010) penanganan yang tepat dengan pengolahan basah akan berpengaruh terhadap mutu cita rasa kopi yang dihasilkan. Biji kopi mengandung protein, minyak aromatis, dan asam- asam organik. Pada umumnya, biji kopi mengandung senyawa prekursor pembentuk cita rasa pada biji kopi adalah gula reduksi, asam amino, asam organik, trigonelin, asam klorogenik, lipid dan peptide (Suslick *et al.*, 2010).

2.1.2 Metode Pengolahan Buah Kopi

Menurut Permentan, (2014) keberhasilan penanganan pascapanen sangat tergantung dari mutu bahan baku dari kegiatan proses produksi/budidaya, karena itu penanganan proses produksi di kebun juga harus memperhatikan dan menerapkan prinsip-prinsip cara budidaya yang baik dan benar (*Good Agricultural Practices/GAP*) sebagai jaminan bagi konsumen, bahwa produk yang dipasarkan diperoleh dari hasil serangkaian proses yang efisien, produktif dan ramah lingkungan. Buah kopi hasil panen perlu segera diproses menjadi bentuk akhir yang lebih stabil agar aman untuk disimpan dalam jangka waktu tertentu. Biji kopi merupakan bahan baku minuman sehingga aspek mutu (fisik, kimiawi, kontaminasi dan kebersihan) harus diawasi sangat ketat karena menyangkut cita rasa, kesehatan konsumen, rendemen dan efisiensi produksi.

Prinsip pengolahan buah kopi secara umum terdiri dari tiga cara yaitu; cara basah (*full wet*), semi basah (*semi wet*) dan kering/natural (*dry process*) (Choiron, 2010).

2.1.2.1 Pengolahan Natural

Pengolahan metode natural dikenal dengan *dry process* dan termasuk teknik paling tua dalam sejarah proses pengolahan kopi. Metode ini banyak dilakukan oleh petani dimana kapasitas olah kecil dan menggunakan alat yang sederhana. Cherry kopi yang baru dipanen akan ditebarkan diatas permukaan alas plastik atau di meja khusus yang diberikan *air flow* dan dijemur dibawah sinar matahari hingga mencapai kadar air 10-12%. Proses ini dilakukan dalam kondisi buah kopi yang masih terbentuk buah/cherry sehingga masih lengkap dengan semua lapisannya. Oleh karena itu, akan terjadi fermentasi secara natural dan kulit luar cherry akan terkupas dengan sendirinya dan akan menghasilkan cita rasa kopi alami yang *fruity* dengan *mouthfeel* yang berat (Hicks, 2002).

Proses pengeringan ini memiliki tujuan yaitu untuk mengurangi kadar air hingga 9-12%. Apabila cuaca tidak memungkinkan untuk pengeringan, maka kopi gelondong akan dikeringkan di *room dryer*. Indikator kopi sudah kering atau mulai kering adalah perubahan warna kopi menjadi hitam. Pada proses pengeringan alami, panas yang dipancarkan oleh matahari sebagian banyak yang hilang pada saat melalui atmosfer dan kehilangan itu tergantung dari cuaca (Ridwansyah, 2003). Setelah proses pengeringan selesai, maka dibawa ke ruang penggerbusan. Setelah melalui tahap penggerbusan maka tahap selanjutnya ada sortasi kering, pengayakan, dan penyimpanan.

2.1.2.2 Pengolahan Semi Basah

Proses semi basah merupakan proses yang menggunakan sedikit air. Pada metode giling basah, air yang digunakan tidak terlalu banyak. Air hanya digunakan pada proses membersihkan biji kopi saja. Proses ini merupakan proses pascapanen yang khas di Indonesia, terutama di daerah Sumatera Utara dan Toraja.

Langkah pertama pada metode giling semi basah adalah pengupasan daging buah *cherry* kopi dengan menggunakan mesin. Setelah dikupas, biji kopi dicuci untuk menghilangkan lender lalu dijemur. Pada tahap ini, biji kopi harus sering di

balik agar tingkat kekeringannya merata. Proses penjemuran tahap pertama memakan waktu sekitar 4-6 hari hingga kulit tanduk (*parchment*) terbuka. Saat kulit tanduk terbuka, biji kopi akan mengering lebih cepat jika dibandingkan dengan proses basah (*full wet*). Metode semi wet tahap awalnya sama dengan Metode basah. Pada penjemuran tahap pertama dilakukan penjemuran hingga 35%, setelah itu digiling dan di jemur lagi hingga kadar air 12%

Proses selanjutnya adalah pengupasan kulit *parchment* menggunakan *huller*. Setelah selesai, biji kopi akan menjalani proses penjemuran yang kedua. Penjemuran ini dilakukan hingga kadar air di dalam kopi mencapai 10-12%. Angka tersebut adalah angka panduan standar yang digunakan di seluruh industri kopi, untuk menghindari kopi menjadi busuk atau rusak karena terlalu kering.

2.1.2.3 Pengolahan Basah

Dikenal juga dengan *full wet process* dan sudah digunakan dalam industri kopi karena adanya tuntutan produk yang konsisten dalam kualitas dan aman dikonsumsi. Dalam pelaksanaannya, industri menerapkan konsep *Good Manufacturing Practicess (GMP)* dan menerapkan konsep *Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP)* diharapkan dapat memperbaiki kualitas kopi. Berbeda dengan metode natural, pengolahan kopi cara basah adalah proses pengolahan buah kopi yang menggunakan air sebagai media (perendaman dan pencucian) (Asni *et al.*, 2015). Pengolahan basah dapat dilakukan untuk skala kecil (tingkat petani), menengah (semi mekanis dan mekanis), maupun skala besar.

Terdapat perbedaan diantara kedua metode pengolahan tersebut yaitu pengolahan basah menggunakan air untuk pengupasan kulit buah, lalu dilakukan proses fermentasi terkontrol serta dilakukan pencucian untuk menghilangkan sisa lendir hasil fermentasi. Kemudian, dikeringkan dengan cara dijemur dengan bantuan sinar matahari atau dengan menggunakan alat untuk meminimalkan waktu pengeringan. Sedangkan pengolahan kering setelah buah kopi dipanen langsung dikeringkan tanpa adanya proses pengupasan (pengupasan daging buah, kulit tanduk dan kulit ari dilakukan setelah kering) (Najiyati, 2004).

Proses basah dilakukan pada biji kopi yang sudah dipetik masuk ke dalam proses pemisahan (sortasi). Di tahap ini, biji kopi dimasukkan ke dalam air dan jika biji kopi mengapung, ini menandakan biji kopi tersebut cacat. Biji kopi yang cacat ini

kemudian dipisahkan dari biji kopi yang lain. Setelah dilakukan pemisahan antara biji kopi yang cacat dan yang baik, langkah selanjutnya adalah pengupasan kulit dan daging biji kopi dengan menggunakan *pulper* atau alat pengupas. Setelah itu, tahap berikutnya yaitu proses perendaman. Perendaman biasanya dilakukan selama 12 - 34 jam, tergantung dari faktor kelembaban dan suhu udara di lingkungan tersebut.

Selama proses perendaman, air rendaman ini diganti sebanyak satu kali. Tahap selanjutnya adalah penjemuran. Proses ini dilakukan untuk mengurangi kadar air pada biji kopi agar berada pada rasio 10-12%. Setelah kering, biji kopi disimpan terlebih dahulu untuk diistirahatkan atau *resting*, dimana pada tahap ini biji kopi dimasukkan ke dalam *huller* untuk melepaskan kulit *parchment* (disebut juga *pergamino*) untuk mendapatkan *Green bean*.

2.1.3 Tahapan Pengolahan Kopi

2.1.3.1 Panen

Proses pemanenan buah kopi biasanya dilakukan secara manual dengan cara memetik buah yang telah masak. Pemanenan buah kopi yang umum dilakukan yaitu dengan cara memetik buah yang telah masak yang berusia mulai sekitar 2,5 – 3 tahun. Buah matang ditandai oleh perubahan warna kulit buah. Kulit buah berwarna hijau tua adalah buah masih muda, berwarna kuning adalah setengah masak dan jika berwarna merah maka buah kopi sudah masak penuh dan menjadi kehitam-hitaman setelah masak penuh terlampaui (*over ripe*) (Starfarm, 2010). Untuk mendapatkan hasil yang bermutu tinggi, buah kopi harus dipetik dalam keadaan masak penuh. Kopi Robusta memerlukan waktu 8–11 bulan sejak dari kuncup sampai matang. Kopi jenis Robusta dan kopi yang ditanam di daerah kering biasanya menghasilkan buah pada musim tertentu sehingga pemanenan juga dilakukan secara musiman. Musim panen ini biasanya terjadi mulai bulan Mei atau Juni dan berakhir pada bulan Agustus atau September (Ridwansyah, 2003).

2.1.3.2 Sortasi

Sortasi merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memisahkan kotoran/benda asing dari suatu produk. Sortasi dilakukan pada tempat dengan cahaya atau penerangan yang cukup. Buah kopi masak hasil panen disortasi secara teliti untuk memisahkan buah *superior* (masak, bernas dan seragam) dari buah *inferior* (cacat,

hitam, pecah, berlubang, dan terserang hama penyakit). Kotoran seperti daun, ranting, tanah dan kerikil harus dibuang karena benda-benda tersebut dapat merusak mesin pengupas. (Starfarm, 2010). Hal yang harus dihindari yaitu menyimpan buah kopi di dalam karung plastik atau sak selama lebih dari 12 jam, karena akan menyebabkan pra-fermentasi sehingga aroma dan cita rasa biji kopi menjadi kurang baik dan berbau tengik (*stink*). Setelah dilakukan proses sortasi, kemudian buah kopi diolah untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Jenis pengolahan kopi dibagi menjadi 2 bagian yaitu pengolahan kering dan pengolahan basah. Menurut Najiyati, (2004), Sortasi buah kopi dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu secara manual dan semi mekanis. Perambangan merupakan cara manual dilakukan dengan merendam buah kopi dalam air, buah yang mengapung diambil dan dipisahkan, sedangkan buah yang terendam (yang bagus) digunakan untuk proses pengolahan selanjutnya. Cara semi mekanis ;kopi dimasukkan ke dalam tangki yang dilengkapi dengan air untuk memindahkan buah kopi yang mengambang, sedangkan buah kopi yang terendam langsung masuk menuju bagian alat pemecah kulit (*pulper*).

2.1.3.3 Pengupasan Kulit Kering (*Hulling*)

Hulling pada pengolahan kering agak berbeda dengan *Hulling* pada pengolahan basah (Hicks, 2002). *Hulling* pada pengolahan kering bertujuan untuk memisahkan biji kopi dari kulit buah, kulit tanduk, dan kulit ari. *Hulling* menggunakan mesin pengupas (*huller*). Bila kopi sudah benar-benar kering, kulit tanduk dan ari dikupas dengan *huller* setelah itu lakukan dengan sortasi biji. Sebelum dikupas, biji kopi sebaiknya dipisahkan berdasarkan ukuran biji agar menghasilkan pengupasan yang baik jika dilakukan dengan mesin pengupas. Biji kopi yang keluar dari proses *huller* mempunyai kadar air 12%. Pada kelembaban udara yang rendah, kadar air biji kopi turun, sebaliknya pada kelembaban tinggi, kadar air biji juga naik. Biji kopi yang di-*huller* akan kehilangan kulit tanduk kering yang berfungsi sebagai barrier untuk mencegah penyerapan uap air dan keluarnya lengas dari dalam biji. Biji kopi saat dikeluarkan dari ruang *huller* memiliki kadar air 12%.

2.1.3.4 Pengupasan Kulit Kopi (*Pulping*)

Pengupasan buah kopi (*Pulping*) bertujuan untuk memisahkan biji kopi dari kulit terluar dan *mesocarp* (bagian daging). Prinsip kerjanya adalah melepaskan *exocarp* dan *mesocarp* dari buah kopi (Rahmawati *et al.*, 2017). Pengupasan dapat dilakukan baik secara manual maupun menggunakan mesin. Proses pengupasan kulit yang dilakukan dengan menggunakan mesin disebut *pulper*. Buah kopi setelah dipanen, dipecah dengan *pulper*, sehingga diperoleh biji kopi yang telah terpisah dari kulit buahnya.

2.1.3.5 Fermentasi Biji Kopi (Semi Basah dan Basah)

Proses fermentasi umumnya hanya dilakukan untuk pengolahan kopi Arabika dan tidak banyak pada kopi Robusta, terutama pada perkebunan rakyat (Puslitkoka, 2006). Hal ini berakibat terhadap mutu kopi yang dihasilkan yaitu, lebih dari 65% ekspor kopi Robusta Indonesia adalah grade IV ke atas dan tergolong kopi bermutu rendah yang terkena larangan ekspor. Mengingat lebih dari 96% perkebunan kopi di Indonesia didominasi oleh perkebunan rakyat maka pengetahuan masalah penanganan pascapanen masih merupakan kendala utama karena petani dalam menangani pascapanen secara tradisional (Ditjenbun, 2012). Oleh karena itu, rendahnya mutu produksi kopi Robusta tersebut terutama disebabkan oleh penanganan pascapanen yang kurang memadai termasuk proses fermentasi.

Fermentasi diperlukan untuk menyingkirkan lapisan lendir pada kulit tanduk kopi. Fermentasi dilakukan untuk mengurangi rasa pahit dan mempertahankan cita rasa kopi. Fermentasi dapat dilakukan dengan cara perendaman biji ke dalam air atau secara kering dengan memasukkan biji kopi ke dalam kantong plastik dan menyimpannya secara tertutup selama 12 sampai 36 jam (Starfarm, 2009). Setelah tahapan ini dapat dilakukan pencucian dengan air untuk menghilangkan sisa lendir setelah. Tujuan proses ini adalah untuk menghilangkan lapisan lendir yang tersisa di lapisan kulit tanduk pada biji kopi setelah proses pengupasan. Prinsip fermentasi adalah alami dan dibantu oleh oksigen dari udara.

2.1.3.6 Pencucian

Tahap selanjutnya adalah pencucian (*washing*). Proses pencucian bertujuan untuk menghilangkan sisa-sisa lendir yang masih menempel pada kulit tanduk (Tello

et al., 2011). Setelah kulit buah kopi terkelupas dilakukan proses pencucian (*washing*). Untuk kapasitas besar dengan menggunakan mesin pencuci (*washer*), sedangkan untuk kapasitas kecil, pencucian secara sederhana dapat dilakukan di dalam bak atau ember, segera diaduk-aduk dengan tangan atau di injak-injak dengan kaki. Bagian- bagian yang terapung berupa sisa-sisa lapisan lendir yang terlepas dibuang.

2.1.3.7 Pengeringan Kopi

Pengeringan biji kopi dilakukan dengan suhu antara 45 – 50 °C sampai tercapai kadar air biji maksimal sekitar 12,5%. Suhu pengeringan yang terlalu tinggi dapat merusak cita rasa. Pengeringan dapat dilakukan dua tahap, dengan pengeringan awal melalui penjemuran sampai kadar air sekitar 20 % dan selanjutnya dilakukan pengeringan mekanis sampai kadar air 12,5 %. Proses pengeringan bertujuan untuk mengurangi kandungan air dalam biji kopi yang semula 60-65% sampai menjadi 12%. Pada kadar air ini, biji kopi relatif aman untuk dikemas dalam karung dan disimpan di gudang pada kondisi lingkungan tropis. Proses pengeringan dapat dilakukan dengan cara penjemuran, mekanis dan kombinasi keduanya. Cara ini banyak dipraktekkan petani untuk mengolah kopi jenis Robusta. Tahapan proses ini relatif pendek dibanding proses semi basah.

2.1.3.8 Grading Green Bean

Setelah proses pengeringan biji kopi hijau maka dilanjutkan dengan *grading coffee* untuk memisahkan biji kopi berdasarkan nilai cacat. Biji kopi yang telah didapatkan dari hasil pengupasan, kemudian dilakukan sortasi untuk membersihkan kopi beras dari kotoran sehingga memenuhi syarat mutu. Selain itu, sortasi juga dilakukan dengan maksud untuk mengklasifikasikan kopi tersebut menurut standar mutu yang ditetapkan BSN (Badan Standardisasi Nasional), (2008), dengan cara:

a. Sortasi Penggolongan Asal, Jenis Kopi, dan Cara Pengolahan

Kopi yang berasal dari pengolahan basah tidak boleh dicampur dengan kopi yang diolah secara kering karena kelas mutunya berbeda. Kopi yang berasal dari gelondong merah dan bernas tidak boleh dicampur dengan kopi yang berasal dari gelondong hijau, kopi rambang. Kopi yang berasal dari jenis Robusta, arabika, dan liberika masing-masing tidak boleh dicampur kopi Robusta biasanya

berwarna hijau muda kekuning-kuningan, kopi arabika berwarna kebiru-biruan, kopi liberika dan hibrida biasanya berwarna kuning kecoklatan.

b. Sortasi Untuk Membersihkan Kotoran

Sortasi ini bertujuan untuk membersihkan kopi dari kopi gelondong; kopi berkulit tanduk; dan kotoran seperti pecahan ranting, kulit biji berjamur dan berbau busuk. Petani biasanya hanya melakukan sortasi sampai tahap ini.

c. Sortasi Hingga Diperoleh Syarat Mutu

Sortasi ini umumnya dilakukan oleh koperasi yang cukup besar, reprocessor, atau eksportir. Sortasi ini bertujuan untuk mendapatkan kopi yang sudah memenuhi syarat mutu

2.1.3.9 Pengepakan dan Penyimpanan Biji Kopi

Pengepakan dan penyimpanan biji kopi Pengepakan dan penggudangan bertujuan untuk memperpanjang daya simpan hasil. Pengepakan biji kopi dilakukan dengan karung yang bersih dan jauh dari bebauan. Untuk penyimpanan yang lama, tumpuk karung-karung tersebut diatas sebuah palet kayu setebal 10 cm. Berikan jarak antara tumpukan karung dengan dinding gudang. Menurut Prastowo *et al.*, (2010), kelembaban (RH) ruangan gudang sebaiknya dikontrol pada nilai yang aman untuk penyimpanan biji kopi kering, yaitu sekitar 70 %. Pada kondisi ini, kadar air keseimbangan biji kopi adalah 12 % jika kelembaban relatif udara meningkat di atas nilai tersebut, maka biji kopi akan mudah menyerap uap air dari udara lembab sekelilingnya sehingga kadar air meningkat. Penggudangan bertujuan untuk menyimpan biji kopi sebelum didistribusikan kepada pembeli. Biji kopi disimpan harus terhindar dari serangan hama dan penyakit. Jamur merupakan salah satu pemicu utama menurunnya kualitas kopi terlebih untuk daerah tropis.

2.1.4 Syarat Mutu Kopi

Saat ini sudah ada Standar Nasional Indonesia (SNI) yang baru mengenai kopi yaitu SNI 2907-2008 : biji kopi. Secara garis besar isi SNI ini adalah sebagai berikut :

Syarat mutu umum kopi adalah :

- a. Serangga hidup : tidak ada
- b. Biji berbau busuk dan atau berbau kapang : tidak ada

- c. Kadar air : max 12,5% fraksi massa
- d. Kadar kotoran : max 0,5% fraksi massa

Syarat mutu khusus berdasarkan ukuran biji adalah seperti pada Tabel 1. Tabel 2. Tabel 3.

Tabel 1. Syarat Mutu Khusus Kopi Robusta Pengolahan Basah

Ukuran	Kriteria	Satuan	Persyaratan
Besar	Tidak lolos ayakan berdiameter 7,5 mm sieve No.19)	% fraksi massa	Maks. Lolos 5
Sedang	Lolos ayakan diameter 7,5 mm, tidak lolos ayakan diameter 6,5 mm (Sieve No.16)	% fraksi massa	Maks. Lolos 5
Kecil	Lolos ayakan diameter 6,5 mm, tidak lolos ayakan berdiameter 5,5 mm (Sieve No.14)	% fraksi massa	Maks. Lolos 5

Tabel 2. Syarat Mutu Khusus Kopi Robusta Pengolahan Kering

Ukuran	Kriteria	Satuan	Persyaratan
Besar	Tidak lolos ayakan berdiameter 6,5 mm (sieve no.16)	% fraksi massa	Maks lolos 5
Kecil	Lolos ayakan diameter 6,5 mm, tidak lolos ayakan berdiameter 3,5 mm (sieve no. 9)	% fraksi massa	Maks lolos 5

Tabel 3. Klasifikasi Mutu Biji Kopi Berdasarkan Sistem Nilai Cacat

Kelas mutu	Nilai cacat maksimal
1	11
2	12-25
3	26-44
4a	45-60
4b	61-80
5	81-150
6	151-225

2.1.5 Mutu Kopi

Biji Kopi yang telah diolah dengan metode kering atau basah, selanjutnya akan melalui proses penanganan yang diawali dengan sortasi biji dengan tujuan untuk memisahkan biji kopi dari kotoran-kotoran seperti serpihan daun, kayu atau kulit kopi serta memisahkan kopi berdasarkan ukuran dan cacat biji. Pengemasan dilakukan setelah biji disortasi dengan tujuan untuk mempertahankan mutu fisik dan cita rasa, mengamankan dari serangan hama dan penyakit, memperindah penampakan, mempermudah pengemasan, pengangkutan, penghitungan jumlah dan identifikasi (Muzaifa *et al.*, 2018). Mutu adalah seperangkat sifat yang dimiliki oleh suatu produk yang membedakan produk tersebut dengan produk lainnya yang sesuai dengan harapan konsumen. Secara garis besar, mutu kopi dibagi menjadi 3 yaitu mutu sensori atau mutu cita rasa mutu fisik dan mutu kimia.

2.1.5.1 Mutu Sensori (Cita rasa /Cupping Test Kopi Robusta)

Penilaian ini merupakan penilaian yang penting dengan identifikasi ilmiah, analisis dan interpretasi atribut produk dilakukan melalui indera manusia pencicipan dan penciuman (Sulistiyowati, 2002). Menurut Muzaifa *et al.*, (2018)), uji cita rasa kopi dapat diketahui dengan beberapa cara yaitu cita rasa seperti *fermented*, *earthy*, *mouldy* dan *oily*, serta aroma, *flavor*, *mouldy*, *acidity*, *aftertaste* dan karakteristik lainnya.

Hetzel, (2015), mengatakan bahwa kopi Robusta "*Fine*" oleh *Coffee Quality Institute (CQI)* dari *Specialty Coffee Association of America (SCAA)*, bersama dengan Otoritas Pengembangan Kopi Uganda (UCDA) Uganda (UCDA) mengadakan sejumlah lokakarya di berbagai negara penghasil kopi Robusta, untuk menghasilkan prosedur, termasuk sistem penilaian sistem penilaian, yang perlu diikuti untuk mengidentifikasi Robusta "*Fine*", dari Robusta "Komersial".

Untuk melakukan evaluasi sensori kopi Robusta, sampel kopi hijau pertamanya disangrai, dengan warna sangria coklat. Setelah itu, biji kopi yang telah disangrai dидiamkan selama minimal 8 jam, karena biji Robusta lebih padat daripada biji Arabika dan memiliki ketahanan yang lebih besar terhadap panas. Dalam bahasa awam, warna sangrai biji kopi Robusta haruslah medium gelap sedang, tidak seperti biji Arabika yang warna sangrainya terang hingga cahaya sedang. Saat menyiapkan seduhan Robusta untuk *cupping test*, bubuk rasio kopi dan air adalah 8,75 g untuk

150 ml air, dengan biji kopi digiling segera sebelum *cupping test* dan tidak lebih dari 15 menit sebelum dimasukkan ke dalam air.

Ketika evaluasi sensori atau "*cupping test*" Robusta dilakukan, faktor penting yang harus diingat adalah alasan dan tujuan evaluasi dan bagaimana hasilnya akan digunakan setelahnya. Selama *cupping*, atribut rasa penting yang dievaluasi adalah aroma/aroma, rasa, sisa rasa, rasio aspek pahit/manis, rasa di mulut, keseimbangan, rasio aspek garam/asam, cangkir yang seragam, cangkir yang bersih, dengan penilaian keseluruhan kopi yang dilakukan oleh orang yang mengevaluasi cangkir berdasarkan pada penilaian pribadinya terhadap kualitas sampel kopi. Berikut adalah atribut penilaian dalam *cupping test*.

Fragrance adalah bau kopi yang baru digiling saat masih kering (disebut *dry fragrance*). Aroma adalah bau kopi ketika diresapi dengan air panas dan uap dilepaskan (disebut *wet aroma*) Contoh beberapa deskripsi aroma : *floral, jasmine, tea rose, fruity, berry, spicy, woody, nutty, sweet, smoky, ashy, and burn*.

Flavor merupakan kombinasi yang dirasakan pada lidah dan aroma uap pada hidung yang mengalir dari mulut ke hidung. Nilai yang diberikan untuk flavor harus meliputi pengaruh, kualitas dan kompleksitas dari dari gabungan rasa dan aroma saat kopi diseruput kedalam mulut dengan kuat sehingga melibatkan seluruh langit-langit mulut dalam menilai, flavor dapat berubah sesuai dengan temperatur.

After Taste didefinisikan sebagai lamanya kualitas rasa positif yang berasal dari bagian belakang langit-langit dan yang tersisa setelah kopi ditelan.

Acidity sering digambarkan sebagai rasa asam yang jelas enak, atau masam jika tidak enak. *Acidity* yang baik menggambarkan kopi yang enak, manis dan seperti rasa buah segar yang langsung dirasakan pada saat kopi diseruput. *Acidity* yang terlalu dominan dikategorikan tidak enak acidity dapat berubah sesuai dengan temperatur. Beberapa contoh deskripsi acidity : *citrus, lemonade, lime, orange, tangarine, mandarin, grapefruit, winey, sour, vinegar, malic, peach, pineapple, mango, apricot, tomato, strawberry*.

Body adalah sentuhan perasaan berat/kental atau ringan cairan di mulut, terutama dirasakan antara lidah dan langit-langit mulut, hal ini dihasilkan dari padatan terlarut dan minyak yang tersuspensi dalam cairan. Contoh perasaan cairan di mulut: *watery, oily, buttery, creamy, silky, smooth, astringent, chalky, dry*.

Sweetness adalah Adanya rasa manis yang menyenangkan karena kopi mengandung karbohidrat. Lawan dari manis dalam konteks ini adalah sour, astringent atau mentah. *Sweetness* ini tidak seperti rasa sukrosa yang ditemukan dalam minuman ringan soft drink. Nilai dua diberikan pada setiap mangkok dan total nilai adalah sepuluh untuk lima mangkok. Contoh deskripsi manis dalam kopi : *honey, maple, hazelnut, caramel, toffee, corn, cane sugar, chocolate*.

Uniformity merupakan keseragaman aroma dan rasa dari setiap mangkok. Jika aroma suatu mangkok berbeda, maka nilai untuk kriteria ini rendah, Nilai dua diberikan pada setiap mangkok yang berbeda dan total nilai untuk lima mangkok adalah sepuluh.

Clean Cup menunjukkan tidak adanya nilai negatif dari awal berupa cita rasa sampai *aftertaste*, Dalam menilai kriteria ini perlu diperhatikan dari awal berupa cita rasa sampai cairan kopi ditelan atau dimuntahkan. Nilai dua diberikan pada setiap mangkok yang negatif dan total nilai untuk lima mangkok adalah sepuluh.

Balance adalah Semua aspek *flavor, aftertaste, acidity, body* yang seimbang pada contoh disebut *balance*. Jika salah satu aspek ada yang kurang atau melebihi pada contoh mengakibatkan nilai *balance* akan berkurang, dengan kata lain *balance* adalah tidak adanya rasa atau aroma yang mendominasi.

Overall merupakan penilaian yang mencerminkan aspek keseluruhan di atas dari sebuah sampel kopi yang dirasa oleh setiap penilai. Suatu kopi dengan aspek yang menyenangkan namun tidak memenuhi kriteria standar, akan diberi nilai rendah. Kopi yang diharapkan adalah kopi yang dinilai meliputi semua aspek diatas. Langkah ini menjadi penilaian sendiri bagi *cupper*.

Saat ini, Protokol UCDA Robusta *cupping test* diikuti secara internasional untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kopi Robusta yang "*Fine*" (Lingle *et al.*, 2017). Form untuk pengujian *cupping test* dapat dilihat pada Gambar 4.

Specialty Coffee Association of America Coffee Cupping Form

Name: _____
Date: _____

Quality Scale:	
6.00 - Good	7.00 - Very Good
8.00 - Excellent	9.00 - Outstanding
6.25	7.25
8.25	8.25
6.50	7.50
8.50	9.50
6.75	7.75
8.75	9.75

Sample # _____

Sample #	Final Score	Notes	Final Score
-----------------	--------------------	--------------	--------------------

Sample # _____

Sample #	Final Score	Notes	Final Score
-----------------	--------------------	--------------	--------------------

Sample # _____

Sample #	Final Score	Notes	Final Score
-----------------	--------------------	--------------	--------------------

Sample # _____

Sample #	Final Score	Notes	Final Score
-----------------	--------------------	--------------	--------------------

Gambar 4. Form Pengujian *Cupping Test* Kopi

2.1.5.2 Mutu Fisik

Mutu fisik diperoleh melalui uji fisik yaitu suatu sistem yang digunakan untuk menilai kualitas dari biji kopi berdasarkan fisiknya, baik menggunakan alat bantu atau menggunakan indra manusia sesuai dengan standar yang berlaku. Terdapat dua standar yang menjadi pedoman mutu fisik yaitu Standar Nasional Indonesia (SNI) dan Standar *Specialty Coffee Association of America* (SCAA). Kualitas biji kopi bisa ditentukan berdasarkan kadar air, nilai cacat, warna, ukuran biji, bau dan beberapa senyawa kimia yang terkandung didalamnya. Indonesia telah menetapkan standar mutu kopi berdasarkan sistem nilai cacatnya yang mengacu pada SNI. Standar mutu kopi sangat penting sebagai petunjuk dalam pengawasan mutu kopi.

Uji fisik adalah suatu sistem yang digunakan untuk menilai kualitas dari biji kopi berdasarkan fisiknya, baik menggunakan alat bantu atau menggunakan indra manusia sesuai dengan standar yang berlaku (SNI). Uji fisik yang dilakukan pada biji kopi yaitu :

1. Penentuan nilai cacat dan kadar kotoran kopi biji
2. Penentuan kopi lolos ayakan, nilai cacat dan kotoran biji kopi
3. Penentuan biji berbau busuk dan berbau kapang
4. Penentuan adanya serangga hidup
5. Penilaian Warna *Green Bean*

2.1.5.3 Mutu Kimiawi

2.1.5.3.1 Kafein

Kafein merupakan turunan alkaloid yang banyak terkandung dalam bahan pangan terutama biji kopi, biji coklat, dan daun teh (Maramis *et al.*, 2013). Kafein memiliki struktur kimia 1,3,7-trimetilxantin dan merupakan molekul xantin. Kafein memiliki rumus senyawa kimia $C_8H_{10}N_4O_2$ dan terdapat sekitar 0,7-1,5% pada biji kopi (Lelyana, 2008). Kafein memiliki titik leleh pada temperatur 235°C-237°C (Grace, 2017). Kafein merupakan senyawa terpenting yang terdapat di dalam kopi. Kafein dalam kopi terdapat dalam bentuk ikatan kalium kafein klorogenat dan asam klorogenat. Ikatan ini akan terlepas dengan adanya air panas, sehingga kafein dengan cepat dapat terserap oleh tubuh. Pada proses penyangraian, trigonellin pada biji kopi sebagian akan berubah menjadi asam nikotinat (niasin), yaitu jenis vitamin dalam kelompok vitamin B (Mahendradatta, 2007).

Cita rasa kopi berasal dari degradasi senyawa kimia seperti karbohidrat, asam klorogenat, kafein, komponen volatil, dan trigonellin (Sari, 2001). Kafein berpengaruh terhadap pengurangan aroma, trigonelin, dan asam klorogenat namun tidak berpengaruh terhadap rasa pahit pada kopi (Sulistiyowati, 2002). Fungsi kafein bagi tubuh adalah sebagai senyawa perangsang non-alkohol, memiliki rasa pahit, solubilitas yang tinggi dalam air, beraroma wangi dan dapat digunakan sebagai obat-obatan (Setyani *et al.*, 2018). Konsumsi kafein berlebih dapat meningkatkan ketegangan otot, merangsang kerja jantung, dan meningkatkan sekresi asam lambung (Mulato, 2002). Kadar kafein yang terkandung pada biji kopi akan berbeda-beda tergantung dari jenis dan kondisi geografis tempat kopi tersebut ditanam.

Berdasarkan FDA (*Food and Drug Administration*) Bosch & Lee, (1994), dosis kafein yang diizinkan adalah 100-200 mg/hari, sedangkan menurut SNI, (2006) batas maksimal dosis kafein pada makanan dan minuman ialah 150 mg/hari dan 50 mg/sajian (Maramis *et al.*, 2013). Kandungan kafein pada biji kopi berbeda-beda tergantung dari jenis kopi dan keadaan geografis asal kopi tersebut ditanam (Farida, *et al.*, 2013). Struktur senyawa kafein ditunjukkan pada Gambar 5.

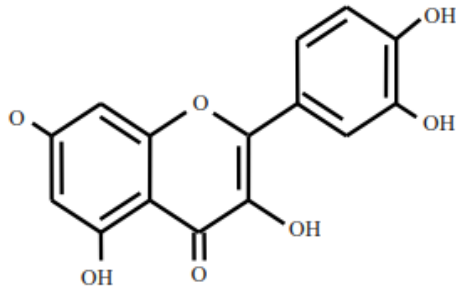


Gambar 5. Struktur Senyawa Kafein

2.1.5.3.2 Flavonoid

Salah satu senyawa polifenol yang terdapat dalam biji kopi Robusta adalah flavonoid (Tsao, 2010). Flavonoid merupakan kelompok senyawa bioaktif hasil metabolit sekunder yang berperan pada aktivitas antioksidan karena mampu mendonorkan atom hidrogen untuk menangkap radikal bebas. Senyawa golongan flavonoid diketahui memiliki fungsi untuk melindungi struktur sel, meningkatkan efektivitas vitamin C, anti inflamasi serta antibiotik. Pengujian positif terhadap senyawa tanin menunjukkan kopi sangrai mengandung senyawa ini. Senyawa ini tergabung dalam kelompok polifenol yang bertanggung jawab pada rasa pahit maupun kelat. Tanin memiliki bobot molekul yang relatif tinggi dan mampu membentuk kompleks dengan protein karena adanya gugus hidroksil fenolik (Patra & Saxena, 2010). Saponin merupakan senyawa glikosida steroid ataupun triterpenoid yang banyak terdapat pada tanaman. Senyawa ini mampu membentuk busa sabun dalam air. Kandungan saponin tertinggi pada sampel Temanggung Sindoro diantara sampel yang lainnya. Kelompok senyawa golongan saponin juga menyumbangkan rasa pahit pada kopi.

Flavonoid adalah senyawa fenol yang dimiliki oleh sebagian besar tumbuhan hijau dan biasanya terkonsentrasi pada biji, buah, kulit kayu, daun, dan bunga, memiliki sifat sebagai antioksidan (Pellegrini *et al.*, 2003). Flavonoid merupakan salah satu golongan fenol yang bersifat antioksidan yang kuat, dan merupakan senyawa metabolit sekunder yang paling banyak tersebar luas, sekitar 5-10% metabolit sekunder adalah flavonoid. Struktur Flavonoid dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Struktur Flavonoid

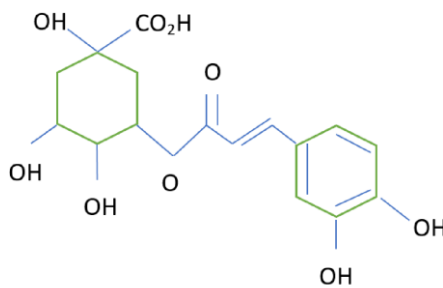
Flavonoid merupakan bentuk metabolit sekunder yang memiliki struktur polifenolik, sering ditemukan pada buah, tanaman, dan beberapa jenis minuman (Panche *et al.*, 2016). Secara umum flavonoid memiliki efek antioksidan yang berpengaruh menekan pembentukan radikal bebas dan meningkatkan regulasi atau proteksi antioksidan (Kumar and Pandey, 2013). Flavonoid memiliki efek antioksidan yang sangat baik, yaitu kemampuan untuk mengambil spesies oksigen reaktif secara langsung. Flavonoid dapat mengkelasi radikal bebas dengan mendonasikan atom hidrogen atau dengan transfer elektron tunggal (Arifin & Ibrahim, 2018). Flavonoid juga memiliki aktivitas hipoglikemik atau penurunan kadar glukosa darah dengan menghambat enzim-enzim penting yang berperan dalam pemecahan karbohidrat menjadi monosakarida yang dapat diserap oleh usus yaitu enzim alpha amilase dan enzim alpha glukosidase (Fauzi *et al.*, 2017). Flavonoid juga dapat meningkatkan pengeluaran insulin dari sel pulau Langerhans melalui perubahan metabolisme kalsium (Arjadi & Susatyo, 2010).

2.1.5.3.3 Asam Klorogenat (*Chlorogenic Acid*)

Asam klorogenat merupakan senyawa kimia yang memiliki aktivitas antioksidan dan terdapat dalam biji kopi dalam jumlah yang cukup banyak (Naidu *et al.*, 2016). Asam klorogenat dapat menghambat aktivitas bakteri, virus dan sel kanker, memberikan rasa astringent (menyengat), keasaman, dan kepahitan pada biji kopi (Narasinga *et al.*, 2012). Subgrup utama dari isomer asam klorogenat pada kopi adalah asam caffeoylquinic (CQA), asam feruloylquinic (FQA), asam dicaffeoylquinic (diCQA) dan asam p-coumaroylquinic (p-CQA) pada jumlah yang lebih kecil (C. M. Farah, 2006). Senyawa polifenol yang paling banyak terkandung pada kopi adalah asam klorogenat. Jumlah asam klorogenat mencapai 90% dari total fenol yang

terdapat pada kopi (Yusmarini, 2011). Senyawa fenolik yang terkandung dalam biji kopi Robusta adalah asam klorogenat sebesar 9,0 gram/100 gram.

Adapun fungsi asam klorogenat yaitu melindungi tumbuhan kopi dari mikroorganisme, serangan dan radiasi UV. Selain itu, manfaat lain asam klorogenat bagi kesehatan manusia yaitu sebagai antioksidan, antivirus, hepatoprotektif, dan berperan dalam kegiatan antispasmodik. Fungsi asam klorogenat sebagai antioksidan adalah dengan cara mengurangi kerusakan sel akibat radikal bebas dan menambah metabolisme penguraian glukosa pada hati. Asam klorogenat memiliki peran yang penting bagi kesehatan, sehingga kadarnya harus dipertahankan agar setinggi mungkin selama proses pengolahan biji kopi termasuk proses penurunan kafein (dekafeinasi) maupun proses penyangraian (Kuncoro *et al.*, 2018). Struktur Asam Klorogenat dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Struktur Asam Klorogenat (Crozier *et al.*, 2008)

Analisis Asam Klorogenat secara kuantitatif dapat dilakukan dengan menggunakan instrumen HPLC (Ayelign & Sabally, 2013). Tidak hanya HPLC, metode spektrofotometer UV-Vis juga dapat digunakan untuk menganalisis asam klorogenat secara kuantitatif dan kualitatif, metode ini dipilih dikarenakan sederhana, cepat dan murah dibandingkan dengan HPLC. Serapan spektrum UV-Vis asam klorogenat diukur pada panjang gelombang 200-500 nm pada suhu kamar. Didapatkan wilayah asam klorogenat memiliki 2 titik maksimum yaitu pada puncak pertama di panjang gelombang 217 nm dengan bahu di 240 nm dan puncak kedua pada panjang gelombang 324 nm dengan bahu di 296 nm (Belay & Gholap, 2009).

Nilai kandungan asam klorogenat pada biji kopi Robusta mencapai 6.1-11.3 mg per gram biji kopi. Namun, perbedaan kandungan asam klorogenat tidak hanya didasarkan pada jenis saja, adanya beberapa faktor seperti pemanasan atau penyangraian biji kopi hijau atau disebut juga "*roasted coffee*". Selama proses

pemanggangan atau penyangraian kopi terjadi perubahan secara fisik maupun kimia, begitupun dengan kandungan didalam biji kopi. Kandungan asam klorogenat pada kopi Robusta sekitar 7,0–10,0 % (Maxted *et al.*, 2008), lebih tinggi dibandingkan asam klorogenat dalam kopi Arabika sebesar 6.7-9.2%. Penyangraian akan menurunkan kadar asam klorogenat dalam biji kopi. Asam klorogenat memiliki peran penting dalam menentukan kualitas cita rasa seduhan kopi. Semakin gelap warna biji kopi sangrai, kadar asam klorogenat akan semakin berkurang (Belay & Gholap, 2009). dan semakin tinggi suhu penyangraian, aktivitas antioksidannya akan semakin berkurang. Hal ini disebabkan karena, selama penyangraian sebagian besar asam klorogenat menjadi asam kafeat dan asam kuinat.

Asam klorogenat dapat melindungi 12 tumbuhan kopi dari mikroorganisme, serangga dan radiasi UV sedangkan manfaat asam klorogenat bagi kesehatan manusia yaitu sebagai antioksidan, antivirus, hepatoprotektif, dan berperan dalam kegiatan antispasmodik (Farah, 2006). Selain itu asam klorogenat yang terlepas dari kafein selama proses fermentasi berlangsung akan terdekomposisi menjadi senyawa organik lain dan terlarut pada media fermentasi (Farida & Ristanti, 2013). Jadi semakin lama proses tersebut maka semakin banyak asam klorogenat yang menjadi larut dalam media fermentasi.

2.1.5.3.4 Total Fenol

Senyawa fenol merupakan senyawa yang memiliki satu atau lebih gugus hidroksil yang menempel pada cincin aromatik. Turunan senyawa fenol merupakan metabolit sekunder terbesar yang diproduksi oleh tanaman (Vermerris & Nicholson, 2006). Senyawa fenol ini memiliki aktivitas antioksidan, antitumor, antiviral dan antibiotik (Apak *et al.*, 2007). Senyawa fenol merupakan antioksidan yang paling banyak dijumpai dalam asupan makanan sehari-hari.

Uji kandungan total fenol bertujuan untuk mengetahui jumlah fenol yang terdapat pada sampel. Uji kandungan total fenol dilakukan dengan metode *Folin Ciocalteu*. Prinsip metode *Folin Ciocalteu* adalah reaksi oksidasi dan reduksi kolorimetri untuk mengukur semua senyawa fenolik dalam sampel uji. Pereaksi *Folin Ciocalteu* merupakan larutan kompleks ion polimerik yang dibentuk dari asam fosfomolibdat dan asam *heteropoli fosfotungstat*. Pereaksi ini terbuat dari air, natrium tungstat, natrium molibdat, asam fosfat, asam klorida, litium sulfat, dan bromin. Kadar total

fenol ditetapkan dengan metode spektrofotometri sinar tampak. Metode ini didasarkan pada pembentukan senyawa kompleks yang berwarna biru dari *fosfomolibdat-fosfotungstat* yang direduksi senyawa fenolik dalam suasana basa. Kadar total fenol pada masing-masing ekstrak dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat atau *Gallic Acid Equivalent* (GAE) (Amanah & Aznam, 2016).

Kelarutan senyawa fenolik bergantung pada pelarut yang digunakan. Komponen polifenol memiliki spektrum yang luas dengan sifat kelarutan yang berbeda beda (Cahyani *et al.*, 2015). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Samin *et al.*, (2017), bahwa aktivitas antioksidan memiliki korelasi dengan total fenolik dalam biji kopi dengan kandungan fenolik yang tinggi pada seduhan kopi membuat nilai IC₅₀ menjadi rendah, yang berarti kemampuan antioksidan dalam menangkal radikal bebas yang terdapat dalam seduhan kopi tersebut sangat kuat.

Fenol merupakan salah satu senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan. Senyawa fenol meliputi flavonoid (turunan inti *flavan*), cincin kroman (*tokoferol*) dan lignan. Fenol juga dapat diklasifikasikan ke dalam komponen yang tidak larut seperti lignin dan komponen yang larut seperti asam fenolik, *phenylpropanoids*, flavonoid dan kuinon. Asam fenolik terdiri dari asam klorogenat, asam kafeat, asam p-kumarat, dan asam vanilat (Silalahi *et al.*, 2021). Senyawa flavonoid secara *in vitro* telah terbukti mempunyai efek biologis yang sangat kuat, salah satunya yaitu sebagai antioksidan (Winarsi *et al.*, 2014).

2.1.5.3.5 Gula Reduksi

Gula reduksi adalah gula yang mempunyai kemampuan untuk mereduksi. Hal ini dikarenakan adanya gugus aldehid sangat mudah dioksidasi menjadi suatu gugus karbonil. Contoh gula yang termasuk gula reduksi adalah glukosa, manosa, fruktosa, laktosa, maltosa dan lain-lain. Sedangkan yang termasuk dalam gula non reduksi adalah sukrosa. Umumnya gula pereduksi yang dihasilkan berhubungan erat dengan aktivitas enzim, dimana semakin tinggi aktivitas enzim maka semakin tinggi pula gula pereduksi yang dihasilkan. Gula reduksi pada tumbuhan adalah gula sisa fosil fotosintesis yang disimpan dalam jaringan. Jumlah gula pereduksi yang dihasilkan selama reaksi diukur dengan menggunakan pereaksi asam *dinitrosalisilat* / *dinitrosalicylic acid* (DNS) pada panjang gelombang 540 nm.

2.1.5.3.6 Total Padatan Terlarut

Padatan terlarut merupakan garam mineral yang larut dalam air karena memiliki hubungan antara konduktivitas listrik. Sehingga, semakin tinggi jumlah garam dalam sampel maka nilai total padatan terlarut juga akan semakin besar (Farikha *et al.*, 2013). Total padatan terlarut merupakan indikasi banyaknya senyawa yang terlarut pada seduhan kopi. Penggunaan ukuran kehalusan tertentu akan mengakibatkan banyak sedikitnya padatan yang dapat terlarut pada seduhan kopi. Total padatan terlarut sangat dipengaruhi oleh banyaknya bahan yang dilarutkan dan dinyatakan dalam derajat brix. Nilai padatan terlarut pada pengujian berkisar antara 1,84 hingga 1,96 °brix. Penggunaan metode ini menghasilkan nilai padatan terlarut yang tidak berbeda nyata antar sampel.

Total padatan terlarut dapat diukur menggunakan alat ukur TPT otomatis yaitu TDS (*Total Dissolved Solids*) meter. Prinsip kerja TDS meter adalah mengukur konduktivitas listrik suatu larutan melalui dua elektroda yang terdapat pada TDS meter (Marandi *et al.*, 2013). Hasil konduktivitas listrik yang terdeteksi oleh sensor elektroda TDS meter dipengaruhi oleh sifat elektrolit atau kandungan partikel ion suatu cairan (Wirman *et al.*, 2019).

2.1.6 Fine Robusta

Robusta unggulan atau *Fine Robusta*, baru dikembangkan tahun 2014 oleh para peneliti di Uganda. Demi memecah keraguan terhadap kualitas kopi Robusta, terbentuklah *Center Of Robusta Excellence* (CORE) pada tahun 2015 (Lingle & Menon, 2017). Dengan dukungan dari *Agribusiness Initiative Trust* (ABI) dan *Coffee Quality Institute* (CQI), institusi ini membantu mengawasi sistem *Q-Grading* dan menentukan standar *R-Grading* untuk Robusta. Untuk dianggap sebagai *Fine Robusta*, kopi hijau harus memiliki nol (0) cacat utama dan tidak lebih dari lima (5) sampel cacat sekunder. Sampel harus berwarna biru, biru-hijau atau hijau, bebas dari semua bau asing (non--kopi) untuk dianggap sebagai *Fine Robusta*. Setiap sampel kopi hijau harus tepat 350 g. Kadar air harus berada dalam 10--12% untuk kopi yang diolah dengan metode basah dan 10--13% untuk kopi yang diproses metode natural. Ukuran biji tidak boleh lebih dari 5%, diukur dengan retensi pada layar perataan lubang bundar tradisional. Saat menilai *green bean*, tingkat cahaya di atas meja dan alas penilaian harus spektrum penuh dan setidaknya 4000

Kelvin (K) / 1200 Lux (lx) / 120 *foot-candles* (fc). Permukaan grading hijau harus berupa *mat grading* hitam dengan ukuran tidak kurang dari 18581 m² (2 ft²) (Hetzel, 2015).

Standar *cupping test* untuk *Fine Robusta* yaitu dengan rasio 8,75 gram (biji utuh) kopi ($\pm 0,25$ gram) dengan 150 ml (~5 cairan ons) digunakan. Ukuran wadah, rasio 0,058 g kopi (utuh) kacang) per 1 ml air atau 1,73 gram per 1 ons cairan air harus digunakan. Persiapan wadah cupping harus dari kaca temper atau bahan keramik. Ukuran 210 ml dan 265 ml, (7 dan 9 ons cairan), dengan diameter atas antara 75 - 90 mm, (3 dan 3,5 inci). Semua cangkir yang digunakan harus memiliki volume, dimensi dan bahan pembuatan yang sama dengan tutupnya. Suhu air yang digunakan harus 92 – 94,5 °C (200 °F ± 2 °F) saat dituangkan ke tanah. Kopi yang digunakan untuk *cupping* harus digiling sedemikian rupa sehingga 70-75 persen gilingan melewati saringan no 20 mesh.

Standar *cupping test* SNI yaitu *roasting* kopi pada level medium roast : Agron #58-63. waktu *roasting* yaitu 8-12 menit. Setelah *roasting* kopi disimpan : 8-24 jam. *Grinding* sebelum cupping selama <15 mins. Ukuran Grind yaitu 70-75% pass atau ayakan 20 mesh. Ratori bubuk dan air : 8.25 Gr/150 MI air atau 0.055 Gr/MI air, menurut ukuran gelas. Konsentrasi Air yang digunakan 125-175 ppm. Temperatur air yaitu 92-96 °C. Waktu ekstraksi selama 4 menit dan jumlah gelas minimal 5 Gelas seragam.

Berikut adalah Tabel perbandingan score kualitas *Cupping Test Fine Robusta* dan standar mutu SNI.

Tabel 4. Score Kualitas *Cupping Test* Berdasarkan SNI.

Cupping Score SNI	Classification
>84	<i>Cup of Excellence Coffee</i>
>80	<i>Specialty coffee</i>
75-80	<i>Fine commercial coffee</i>
<75	<i>Off Grade</i>

Tabel 5. Score Kualitas *Cupping Test Fine Robusta*

Cupping Score	Quality Description	Classification
90--100	<i>Outstanding</i>	<i>Very Fine</i>
80--90	<i>Fine</i>	<i>Fine</i>
70--80	<i>Very Good</i>	<i>Premium</i>
60--70	<i>Average</i>	<i>Usual Good Quality</i>
50--60	<i>Fair</i>	<i>Usual Good Quality</i>
40--50	<i>Fair</i>	<i>Commercial</i>
< 40		<i>Exchange Grade</i>
< 30		<i>Below Grade</i>
< 20		<i>Off Grade</i>
< 10		<i>Off Grade < 10 Triage</i>

2.1.7 Gap Analysis

Gap analysis atau analisa kesenjangan diartikan sebagai perbandingan kinerja aktual dengan kinerja potensial atau yang diharapkan. *Gap analysis* digunakan untuk mengevaluasi bisnis dengan membandingkan kinerja perusahaan saat ini dengan kinerja yang sudah ditargetkan sebelumnya serta menentukan langkah-langkah apa yang perlu dilakukan untuk mengurangi kesenjangan tersebut dan mencapai kondisi yang diinginkan di masa depan.

Gap analysis atau analisa kesenjangan merupakan suatu perbandingan antara kondisi saat ini dengan mutu optimal yang diharapkan. Dalam kaitannya dengan mutu kopi Robusta yaitu perbandingan antara mutu kopi Robusta yang saat ini dilakukan atau dihasilkan oleh petani dengan mutu *Fine Robusta*. *Gap analysis* digunakan untuk mengevaluasi pengolahan pascapanen yang dilakukan oleh petani pada umumnya dengan membandingkan pengolahan pascapanen berdasarkan pengolahan yang merujuk pada SNI serta menentukan langkah-langkah pengolahan yang merujuk pada SOP untuk memperoleh mutu *Fine Robusta*. Model analisis ini didasarkan pada mutu kopi yang dihasilkan dengan cara membandingkan pengolahan yang dilakukan oleh petani dengan standar pengolahan berdasarkan SNI.

Cara pembuatan *gap analysis* (analisis kesenjangan) dapat disusun dengan urutan sebagai berikut diantaranya; identifikasi keadaan sekarang, identifikasi

keadaan mendatang, identifikasi kesenjangan, identifikasi solusi yang tepat dan kesimpulan. Langkah-langkah gap analysis dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Langkah-langkah Gap Analysis

Kondisi Saat Ini	Kondisi Yang Diinginkan	Kesenjangan yang Diidentifikasi	Kesenjangan akan Pengetahuan, Keterampilan dan /atau Praktik	Metode yang digunakan untuk mengenali kesenjangan
Apa yang sedang terjadi ?	Apa yang harusnya terjadi ?	Perbedaan antara apa yang ada dan apa yang seharusnya	Mengapa keadaan saat ini ada ? Apa yang mendasari dan akar penyebabnya ?	Bukti apa yang anda miliki untuk memvalidasi kesenjangan yang ada ?

Analisis data untuk *gap analysis* dengan menggunakan statistik deskriptif. Perhitungan rata-rata skor untuk setiap pengujian pada metode petani dengan metode lainnya untuk melihat kesenjangannya. Perhitungan rata-rata skor dilakukan dengan menggunakan formula $G = \text{kualitas yang ada} - \text{kualitas yang diharapkan}$. Ketentuan analisis kesenjangan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Apabila $G > 0$, maka kualitas mutu kopi dengan metode natural, semi basah dan basah lebih tinggi dari pada kualitas mutu metode petani. Dengan demikian, metode petani harus diganti dengan metode yang menghasilkan mutu yang baik.
2. Apabila $G < 0$, maka kualitas mutu kopi dengan metode natural, semi basah dan basah lebih rendah dari pada kualitas mutu metode petani. Dengan demikian, metode petani tidak mempengaruhi mutu kopi Robusta
3. Apabila $G = 0$, maka kualitas mutu kopi dengan metode natural, semi basah dan basah sama dengan kualitas mutu metode petani. Dengan demikian, metode petani tidak perlu untuk diperbaharui.

2.2 Hipotesis Penelitian

H0: Terdapat kesenjangan antara pengolahan cara petani dengan pengolahan berdasarkan SOP dalam pascapanen kopi Robusta untuk memperoleh *Fine Robusta*.