

**INVENTARISASI ORGANOLEPTIK, KANDUNGAN KAFEIN,
DAN ASAM KLOOROGENAT PADA KOPI BUBUK ROBUSTA
(*Coffea canephora* L.) DI KABUPATEN TANGGAMUS**

(Skripsi)

Oleh

HENRICA AGUSTINA GRACE



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRACT

INVENTORY OF ORGANOLEPTIK, CAFFEINE CONTENTS, AND CHLOROGENIC ACID IN ROBUSTA GROUND COFFEE (*Coffea canephora* L.) AT TANGGAMUS REGENCY

By

HENRICA AGUSTINA GRACE

This research purpose was to get information about organoleptic, caffeine contents and chlorogenic acid of robusta coffee in Tanggamus Regency. The research consisted of 2 stages: interviewing stage and analysis in laboratory stage.

Analysis that was done included contents of chlorogenic acid, caffeine, testing of organoleptic by expert of coffee powder, and the amount of water in coffee seed.

The data were analyzed descriptively. The research result was that organoleptic testing of robusta ground coffee in Tanggamus Regency had color level score 1-3 (cinnamon – black), and bitterness 1-3 (not bitter -bitter), produced by Talang Padang Village Talang Padang Subdistrict, Muara Dua Village Ulu Belu Subdistrict and Way Harong Village Air Naningan Subdistrict. In addition, all acceptance of likeness was for coffee from Way Harong Village, Air Naningan Subdistrict. Moreover, robusta ground coffee of Tanggamus Regency had caffeine 0.08 – 2.19% which fulfilled Indonesia National Standard (SNI) 01-3542-2004 (2%), and very low level of chlorogenic acid, 0.08 - 1.31%.

Keywords: organoleptic, caffeine, chlorogenic acid, robusta ground coffee

ABSTRAK

INVENTARISASI ORGANOLEPTIK, KANDUNGAN KAFEIN, DAN ASAM KLOOROGENAT PADA KOPI BUBUK ROBUSTA (*Coffea canephora L.*) DI KABUPATEN TANGGAMUS

Oleh

HENRICA AGUSTINA GRACE

Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan informasi organoleptik, kandungan kafein, dan asam klorogenat kopi bubuk robusta di Kabupaten Tanggamus.

Penelitian terdiri dari 2 tahapan yaitu tahap survei (wawancara) dan tahap analisis di Laboratorium. Pengamatan yang dilakukan meliputi kandungan asam klorogenat, kafein, kadar air pada kopi biji dan pengujian organoleptik oleh expert. Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian ini yaitu uji organoleptik kopi bubuk robusta di daerah Tanggamus skor warna 1-3 (kayu manis – hitam), dan kapahitan 1-3 (tidak pahit – pahit) dihasilkan oleh Desa Talang Padang Kecamatan Talang Padang, Muara Dua Kecamatan Ulu Belu dan Way Harong Kecamatan Air Nanningan. Penerimaan keseluruhan kesukaan panelis terhadap sampel yang di sukai adalah kopi yang berasal dari Desa Talang Padang Kecamatan Talang Padang, Muara Dua Kecamatan Ulu Belu dan Way Harong Kecamatan Air Nanningan.

Kopi bubuk robusta di Daerah Kabupaten Tanggamus memiliki kandungan kafein 0,08-2,19%, memenuhi SNI 01-3542-2004 (maksimal 2%), dan kandungan asam klorogenat 0,08 - 1,31%.

Kata kunci : asam klorogenat, bubuk kopi robusta, kafein, organoleptik

**INVENTARISASI ORGANOLEPTIK, KANDUNGAN KAFEIN,
DAN ASAM KLOROGENAT PADA KOPI BUBUK ROBUSTA
(*Coffea canephora* L.) DI KABUPATEN TANGGAMUS**

Oleh

HENRICA AGUSTINA GRACE

Skripsi

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

pada

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



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Skripsi : **INVENTARISASI ORGANOLEPTIK,
KANDUNGAN KAFEIN, DAN ASAM
KLOOROGENAT PADA KOPI BUBUK
ROBUSTA (*Coffea canephora* L.)
DI KABUPATEN TANGGAMUS**

Nama Mahasiswa : **Henrica Agustina Grace**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1114051024

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

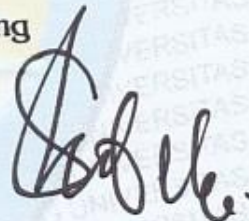
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

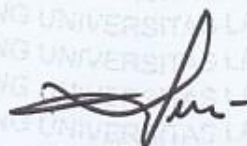


Ir. Sri Setyani, M.S.
NIP 19531014 198303 2 003



Dr. Ir. Subeki, M.Si., M.Sc.
NIP 19680409 199303 1 002

2. Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian



Ir. Susilawati, M.Si.
NIP 19610806 198702 2 001

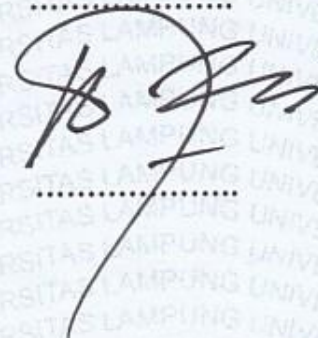
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

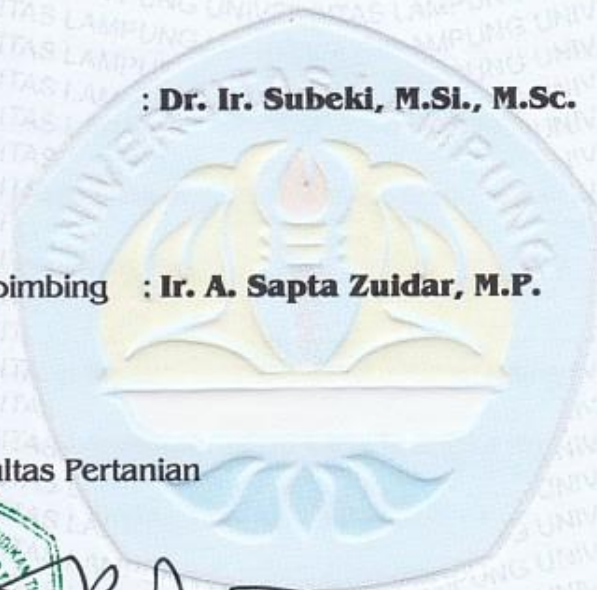
Ketua : Ir. Sri Setyani, M.S.



Sekretaris : Dr. Ir. Subeki, M.Si., M.Sc.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Ir. A. Sapta Zuldar, M.P.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.S.
NIP 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 13 Juni 2017

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Henrica Agustina Grace NPM 1114051024

dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri di bawah bimbingan pembimbing pertama, pembimbing kedua, dan penguji, berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari 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, 13 Juni 2017

Pembuat pernyataan



Henrica Agustina Grace
NPM 1114051024

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Penawar Jaya pada tanggal 15 Agustus 1993. Penulis adalah anak pertama dari dua bersaudara buah hati pasangan Bapak Hendrik Eko Kristiantoro dan Ibu Yunani.

Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak di TK Dharma Wanita Simpang Pematang pada tahun 1999, Sekolah Dasar di SD N 2 Simpang Pematang pada tahun 2005, Sekolah Menengah Pertama di SMP N 1 Simpang Pematang pada tahun 2008, dan Sekolah Menengah Atas di SMA N 1 Simpang Pematang pada tahun 2011.

Pada tahun 2011, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses (PMPAP). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi Asisten Dosen mata kuliah Ilmu Gizi Pangan tahun ajar 2014/2015 dan aktif di organisasi kemahasiswaan Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (HMJ THP) Fakultas Pertanian Universitas Lampung sebagai Anggota Bidang Dana dan Usaha periode 2011/2012. Pada bulan Januari 2014, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik di Desa Bumi Harjo, Way Kanan dan pada bulan Juli 2014, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Industri Rumah Tangga Asa Cipto Roso Bandar Lampung.

SANWACANA

Dalam nama Bapa,Putra dan Roh Kudus,

Puji Tuhan, rahmat dan karunia telah Diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ir. Sri Setyani, M.S. selaku pembimbing satu dan pembimbing akademik atas segala bantuan, saran, arahan, dan bimbingan yang diberikan dalam penyelesaian skripsi penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Subeki, M.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing dua atas saran dan bimbingannya dalam penyelesaian skripsi penulis.
3. Bapak Ir. A. Sapta Zuidar, M.P. selaku dosen penguji atas saran, bimbingan dan evaluasi dalam proses penelitian dan penyelesaian skripsi penulis.

Penulis berharap semoga Allah membalas segala kebaikan semua pihak di atas dan skripsi ini dapat bermanfaat. Amin.

Bandar Lampung, Mei 2017

Penulis,

Henrica Agustina Grace

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang dan Masalah	1
1.2. Tujuan Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Anatomi Berbagai Jenis Kopi	5
2.2. Kopi Robusta	6
2.3. Kopi Arabika.....	10
2.4. Pengolahan Kopi Beras.....	11
2.4.1 Pengolahan Basah.....	14
2.4.2 Pengolahan Kering.....	19
2.5. Pengolahan Kopi Bubuk	21
2.5.1. Penyediaan Bahan Baku	23
2.5.2. Sortasi	24
2.5.3. Penyangraian	24
2.5.4. Penggilingan	30
2.5.5. Pengemasan	30
III. BAHAN DAN METODE	
3.1. Waktu dan Tempat	31
3.2. Alat dan Bahan.....	31
3.3. Metode Penelitian	32
3.3.1. Uji Organoleptik	33
3.3.2. Prosedur Analisis Asam Klorogenat.....	36
3.3.3. Proseedur Analisis Kafein	37
3.3.4. Analisis Kadar Air	38
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Uji Organoleptik	41
4.1.1. Warna	41

4.1.3. Kepahitan	42
4.1.5. Penerimaan Keseluruhan	42
4.2. Analisis Kafein	45
4.3. Analisis Asam Klorogenat	47
4.4. Analisis Kadar Air	49
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	51
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	65

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Luas areal, produksi, dan tingkat produktivitas kopi Kabupaten Tanggamus tahun 2013	8
2. Data Industri Kecil dan Menengah Kabupaten Tanggamus 2015	9
3. Syarat mutu khusus kopi robusta pengolahan basah.....	18
4. Syarat mutu khusus kopi robusta pengolahan kering	21
5. Standar mutu kopi bubuk robusta	22
6. Komposisi kimia kopi bubuk robusta	22
7. Warna kopi bubuk pada berbagai daerah di Tanggamus	41
8. Uji kepahitan seduhan kopi pada berbagai daerah di Tanggamus	42
9. Penerimaan keseluruhan kopi pada berbagai daerah di Tanggamus.....	44
10. Kandungan kafein kopi bubuk robusta pada berbagai daerah di Tanggamus	45
11. Kandungan asam klorogenat kopi bubuk robusta pada berbagai daerah di Tanggamus	48
12. Kadar air kopi pada berbagai daerah di Tanggamus.....	50
13. Tabel penilaian uji organoleptik kopi bubuk robusta Kabupaten Tanggamus oleh expert Industri Kecil Menengah (IKM) Sumarwoko Desa Way Ilahan.....	85
14. Tabel penilaian uji organoleptik kopi bubuk robusta Kabupaten Tanggamus oleh expert Industri Kecil Menengah (IKM) Suherdi Desa Tambak Rejo.....	85
15. Tabel penilaian uji organoleptik kopi bubuk robusta Kabupaten Tanggamus oleh expert Industri Kecil Menengah (IKM) Aan Desa Talang Padang	85

16. Tabel penilaian uji organoleptik kopi bubuk robusta Kabupaten Tanggamus oleh expert Industri Kecil Menengah (IKM) Srikandi Desa Ngarib	85
17. Tabel penilaian uji organoleptik kopi bubuk robusta Kabupaten Tanggamus oleh expert Industri Kecil Menengah (IKM) Toha Desa Air Bakoman.....	85
18. Tabel penilaian uji organoleptik kopi bubuk robusta Kabupaten Tanggamus oleh expert Industri Kecil Menengah (IKM) Lasmi Desa Kemuning.....	86
19. Tabel penilaian uji organoleptik kopi bubuk robusta Kabupaten Tanggamus oleh expert Industri Kecil Menengah (IKM) Kasidah Desa Pangkul	86
20. Tabel penilaian uji organoleptik kopi bubuk robusta Kabupaten Tanggamus oleh expert Industri Kecil Menengah (IKM) Deli Fahriyanti Desa Dusun III Sukaraja.....	86
21. Tabel penilaian uji organoleptik kopi bubuk robusta Kabupaten Tanggamus oleh expert Industri Kecil Menengah (IKM) Waginem Desa Talang Beringin	86
22. Tabel penilaian uji organoleptik kopi bubuk robusta Kabupaten Tanggamus oleh expert Industri Kecil Menengah (IKM) Suprapti Desa Dusun 3 Gisting.....	86
23. Tabel penilaian uji organoleptik kopi bubuk robusta Kabupaten Tanggamus oleh expert Industri Kecil Menengah (IKM) Loh Jinawi Desa Way Harong	87
24. Tabel penilaian uji organoleptik kopi bubuk robusta Kabupaten Tanggamus oleh expert Industri Kecil Menengah (IKM) Apri Desa Sri Menganten.....	87
25. Tabel penilaian uji organoleptik kopi bubuk robusta Kabupaten Tanggamus oleh expert Industri Kecil Menengah (IKM) Sri Anita Desa Muara 2.....	87
26. Tabel penilaian uji organoleptik kopi bubuk robusta Kabupaten Tanggamus oleh expert Industri Kecil Menengah (IKM) Suparno Desa Way Harong.....	87
27. Tabel penilaian uji organoleptik kopi bubuk robusta Kabupaten Tanggamus oleh expert Industri Kecil Menengah (IKM) Agus Desa Talang Beringin	87

28. Tabel penilaian uji organoleptik kopi bubuk robusta Kabupaten Tanggamus oleh expert Industri Kecil Menengah (IKM) Karep Desa Way Ilahan	88
29. Tabel penilaian uji organoleptik kopi bubuk robusta Kabupaten Tanggamus oleh expert Industri Kecil Menengah (IKM) Andriyanto Desa Sinar Mancak	88
30. Tabel penilaian uji organoleptik kopi bubuk robusta Kabupaten Tanggamus oleh expert Industri Kecil Menengah (IKM) Supril Icab Desa Suka Negri	88
31. Tabel penilaian uji organoleptik kopi bubuk robusta Kabupaten Tanggamus oleh expert Industri Kecil Menengah (IKM) Asriani Desa Way Liwoh	88
32. Tabel penilaian uji organoleptik kopi bubuk robusta Kabupaten Tanggamus oleh expert Industri Kecil Menengah (IKM) Sulastri Desa Sumber Mulyo	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Anatomi buah kopi, biji kopi robusta, dan arabika	5
2. Buah kopi warna hijau.....	12
3. Buah kopi warna kuning atau hijau kekuningan	12
4. Buah kopi warnamerah kekuningan	13
5. Buah kopi warna merah penuh.....	13
6. Buah kopi warna merah tua kehitaman.....	14
7. Bagan tahapan proses sistem olah basah kopi	18
8. Bagan tahapan proses sistem olah kering kopi.....	21
9. Diagram alir proses produksi kopi bubuk	23
10. Kopi setelah sangrai	26
11. Struktur molekul asam klorogenat	28
12. Struktur molekul kafein.....	44
13. Lembar penilaian uji organoleptik warna kopi bubuk, dan kepahitan seduhan	34
14. Lembar penilaian uji organoleptik penerimaan keseluruhan sampel kopi bubuk.....	35
15. Grafik analisis HPLC kafein	66
16. Grafik analisis HPLC asam klorogenat.....	74
17. Analisis kafein.....	83
18. Analisis asam klorogenat	84

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Lampung merupakan salah satu Provinsi di Indonesia yang banyak menghasilkan kopi Robusta. Luas lahan kopi di Lampung pada tahun 2014 adalah 172.174 hektar (Disbun Lampung, 2014). Sebagian besar kopi Robusta di Lampung dikelola oleh 218.447 orang petani. Salah satu daerah penghasil kopi Robusta terbesar di Lampung adalah di daerah Tanggamus yaitu 40.380 hektar (BPS Tanggamus dalam Angka, 2013). Tahun 2012 produksi kopi di daerah Tanggamus mencapai 24.252 ton yaitu 55,20% dari total produksi tanaman perkebunan. Di Kabupaten Tanggamus terdapat 20 Kecamatan penghasil kopi. Dinas Koperasi dan UKM, Perindustrian, Perdagangan dan Pengelolaan Pasar Kabupaten Tanggamus (2015) menyebutkan bahwa ada 40 Industri Kecil dan Menengah (IKM) kopi bubuk yang terletak di 8 Kecamatan yaitu Talang Padang, Gunung Alip, Ulu Belu, Sumberejo, Air Naningan, Pulau Panggung, Limau, dan Wonosobo.

Biji kopi merupakan bahan baku untuk dikonsumsi manusia, sehingga aspek mutu fisik, kimiawi, kontaminasi, dan kebersihan harus dijaga agar mempunyai rasa yang enak dan tidak membahayakan kesehatan. Sulistyowati (2002) dan Lin (2010) menyatakan bahwa pengolahan kopi yang kurang baik menimbulkan kerusakan citarasa seperti munculnya rasa asam, basi dan bau busuk. Pengolahan

biji kopi dilakukan dengan cara (1) pengolahan kering, (2) pengolahan semi basah, dan (3) pengolahan basah (Ruku *et al.*, 2006; Prastowo *et al.*, 2010; Lin, 2010). Pada umumnya petani melakukan proses pengolahan dengan cara kering yaitu panen buah masak, sortasi buah, pengeringan, pengupasan kulit, sortasi, pengeringan kembali, dan pengemasan (Natawidjaya, 2012). Tahapan proses pengolahan kopi menentukan mutu biji kopi dan kopi bubuk yang dihasilkan (Siswoputranto, 1992).

Kopi bubuk diperoleh melalui penyangraian dan penggilingan, dalam proses pengolahan kopi bubuk terdapat senyawa kimia setelah disangrai. Menurut Mulato (2001), kopi mengandung berbagai jenis senyawa, antara lain kafein, asam klorogenat, trigonelin, karbohidrat, lemak, asam amino, asam organik, aroma volatil, dan mineral. Menurut Mursu *et al.* (2005) kopi mengandung beberapa komponen fenolik selain tokoferol yang menunjukkan kapasitas antioksidan seperti asam klorogenat yang merupakan ester dari beberapa asam sinamat dengan asam quinat, dan asam kafeat, asam ferulat serta asam p-kaumarat yang terdapat dalam bentuk bebas. Antioksidan terbagi atas tiga golongan yaitu golongan fenol, golongan amin dan golongan amino fenol (Ketaren, 1986). Antioksidan golongan fenol memegang peranan penting dalam makanan. Salah satu contoh antioksidan golongan fenol adalah asam klorogenat. Asam klorogenat merupakan komponen fenol utama dalam kopi dan kopi merupakan salah satu tanaman yang mengandung asam klorogenat dalam konsentrasi yang tinggi (Farah *et al.*, 2005). Menurut Jiang *et al.* (2001), asam klorogenat mempunyai aktivitas antibakteri, antiviral, dan antikanker dan menurut Belitz and Grosch (1999),

kandungan kimia terbesar kopi sebagai antioksidan adalah asam klorogenat yang mempunyai titik leleh pada 208°C dan terdapat dalam kopi sebesar 4,5 - 11,1%.

Kopi memiliki manfaat sebagai antioksidan karena memiliki polifenol. Kopi juga memiliki manfaat untuk merangsang kinerja otak. Kafein berfungsi sebagai senyawa perangsang yang bersifat bukan alkohol, rasanya pahit, mudah larut dalam air, mempunyai aroma yang wangi dan dapat digunakan sebagai obat-obatan. Kafein apabila dikonsumsi berlebihan dapat meningkatkan ketegangan otot, merangsang kerja jantung, dan meningkatkan sekresi asam lambung (Mulato, 2001). Spiller (1999) menyatakan bahwa kafein yang terkandung di dalam biji kopi kering Robusta sebesar 1,16 – 3,27% berat kering, sedangkan kafein yang terkandung di dalam biji kopi sangrai sebesar 2% berat kering. Kandungan kafein pada biji kopi berbeda-beda tergantung dari jenis kopi dan kondisi geografis dimana kopi tersebut ditanam (Farida *et al.*, 2013). Hasil penelitian Maramis (2013) menunjukkan bahwa kadar kafein dari masing-masing kopi bubuk yang beredar di Kota Manado dalam berat 1 g yaitu sampel A 13,81 mg, sampel B 13,63 mg, sampel C 12,33 mg, sampel D 10,10 mg, sampel E 10,13 mg, dan sampel F 9,53 mg.

Seperti halnya citarasa yang terdapat pada kopi, nilai kafein dan asam klorogenat juga berbeda-beda pada setiap daerah penghasil kopi, sehingga perlu dilakukan pengamatan terhadap karakteristik bubuk kopi dari berbagai daerah penghasil kopi di Tanggamus. Hingga saat ini belum ada penelitian mengenai organoleptik, kandungan kafein, dan asam klorogenat pada kopi Robusta (*Coffea canephora* L.) di daerah Lampung khususnya kopi dari Tanggamus. Penelitian ini akan

memberikan manfaat terhadap ciri khas kopi Lampung agar lebih mudah diterima oleh masyarakat.

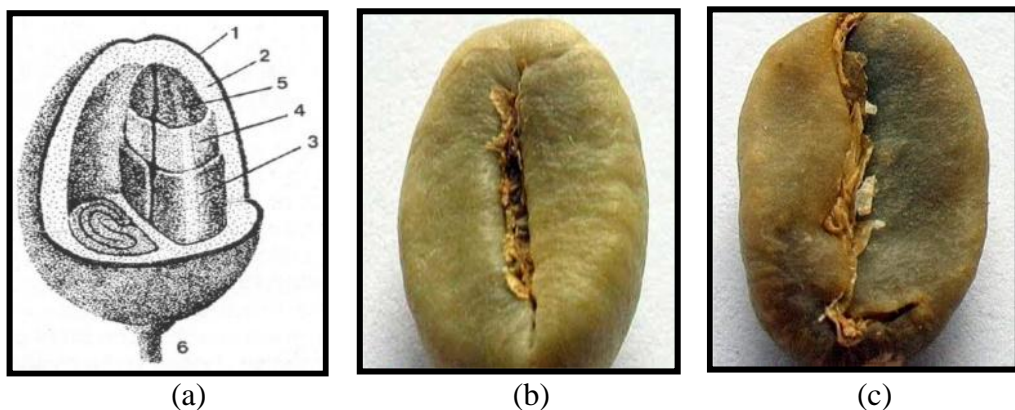
1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi organoleptik, kandungan kafein, dan asam klorogenat kopi bubuk Robusta di Kabupaten Tanggamus.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anatomi Berbagai Jenis Kopi

Kopi memiliki nama latin *Coffea sp.* buah kopi terdiri atas 4 bagian yaitu lapisan kulit luar (exocarp), daging buah (mesocarp), kulit tanduk (parchment), dan biji (endosperm) (Muchtadi *et al.*, 2010). Anatomi buah kopi, biji kopi Robusta dan biji kopi arabika dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. (a). Anatomi buah kopi (1. Kulit buah, 2. Daging buah, 3. Kulit tanduk, 4. Kulit ari, 5. Biji), (b). Biji kopi Robusta, (c). Biji kopi arabika

Sumber : (a). Natawidjaya, 2012, (b dan c). Jpwcoffea, 2014.

Kulit buah kopi sangat tipis dan mengandung klorofil serta zat-zat warna lainnya.

Daging buah terdiri dari 2 bagian yaitu bagian luar yang lebih tebal dan keras serta bagian dalam yang sifatnya seperti gel atau lendir. Braham dan Bressani

(1979) mengatakan bahwa buah kopi terdiri atas 55,4% biji kopi pasar, 28,7% kulit buah kering, 11,8% kulit cangkang, dan sisanya sebesar 4,15% berupa

lendir. Pada lapisan lendir ini, terdapat sebesar 85% air dalam bentuk terikat, dan

15% bahan koloid yang tidak mengandung air. Bagian ini bersifat koloid hidrofilik yang terdiri dari $\pm 80\%$ pektin dan $\pm 20\%$ gula.

Rahardjo (2012) menyebutkan bahwa klasifikasi tanaman kopi Robusta terdiri atas kingdom Plantae, sub kingdom Tracheobionita, divisi Magnoliophyta, kelas Magnoliopsida, sub kelas Astridae, ordo Rubiaceace, genus Coffea, spesies Coffea Robusta. Klasifikasi tanaman kopi arabika menurut Lawrence (1963) yaitu kingdom Plantea, divisi Magnoliophyta, kelas Magnoliopsida, ordo Gentianacea, famili Rubiaceae, genus Coffea, spesies Coffea Arabica.

Buah kopi setelah dibuang kulit, daging buah serta kulit tanduknya menghasilkan kopi beras. Kopi beras yaitu kopi biji kering berwarna seperti telur asin dan biasanya dijual atau diekspor. Secara umum kopi beras mengandung air, gula, lemak, selulosa, kafein, dan abu.

2.2 Kopi Robusta

Kopi Robusta berasal dari kata 'Robust' yang artinya kuat, sesuai dengan gambaran postur (*body*) atau tingkat kekentalannya yang kuat. Kopi Robusta dapat tumbuh di dataran rendah dengan suhu optimal bagi perkembangan kopi Robusta berkisar 24-30°C dengan curah hujan 2000-3000 mm per tahun pada ketinggian 400-800 mdpl, sangat cocok ditanam di daerah tropis yang basah. Dengan budidaya intensif akan mulai berbuah pada umur 2,5 tahun. Tanaman ini akan berbuah dengan baik dalam waktu 3-4 bulan dalam setahun dengan beberapa kali turun hujan (Putri, 2014).

Tanaman kopi Robusta cocok di tanah yang gembur dan kaya bahan organik. Tingkat keasaman tanah (pH) yang ideal untuk tanaman ini 5,5-6,5. Cabang reproduksi atau wiwilan pada kopi Robusta tumbuh tegak lurus. Buahnya dihasilkan dari cabang primer yang tumbuh mendatar, cukup lentur sehingga membentuk tajuk seperti payung. Daun tanaman ini tumbuh pada batang bentuknya membulat seperti telur dengan ujung daun runcing hingga tumpul, ranting dan cabang, berselang-seling. Tanaman kopi Robusta relatif lebih tahan terhadap penyakit karat daun (Putri, 2014).

Pada umur 2 tahun tanaman kopi Robusta sudah mulai berbunga, tumbuh pada ketiak cabang primer yang terdapat 3-4 kelompok bunga dan mekar diawal musim kemarau. Selain itu, bunga kopi Robusta melakukan penyerbukan secara silang. Buah kopi Robusta (*Coffea canephora* L.) yang masih muda berwarna hijau kemudian setelah masak berubah menjadi merah (Putri, 2014). Luas areal, produksi dan tingkat produktivitas kopi di Kabupaten Tanggamus pada tahun 2013 ditunjukkan pada Tabel 1. Data Industri Kecil dan Menengah Kabupaten Tanggamus 2015 ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Luas areal, produksi, dan tingkat produktivitas kopi Kabupaten Tanggamus tahun 2013

No	Kecamatan	Luas Areal (Hektar)	Produksi (Ton)	Produktivitas (Kg/Ha)
1	Wonosobo	2.241	1.5	806,89
2	Semaka	415	4.42	1.3
3	Bandar Negeri Semuong	805	451,30	6.92
4	Kota Agung	325	234,80	860,07
5	Pematang Sawa	1.624	1.500	846,15
6	Kota Agung Barat	215	150	898,20
7	Kota Agung Timur	352	155	775
8	Pulau Panggung	6.099	3.901,5	741,59
9	Ulu Belu	5.411	2.799,99	622,22
10	Air Nanigan	5.127	654,25	155,7
11	Talang Padang	218	125	856,16
12	Sumberejo	1.647	1.500	977,2
13	Gisting	1.198	580,18	519,97
14	Gunung Alip	1.18	108,53	109,08
15	Pugung	5.864	7.489,90	1546,56
16	Bulok	2.247	640	696,41
17	Cukuh Balak	3.376	2.886,99	1.003,82
18	Kelumbayan	251	155	671
19	Limau	1.34	630	700
20	Kelumbayan Barat	445	250	657,89

Sumber : (Badan Pusat Statistik Tanggamus, 2013).

Tabel 2. Data industri kecil dan menengah Kabupaten Tanggamus 2015

No.	Kecamatan	Nama IKM	Nama Pemilik	Nama Produk
1.	Talang Padang	Asiroh	Asiroh	Kopi Bubuk
		Supril Icab	Supril Icab	Kopi Bubuk
2.	Gunung Alip	Deli Fahriyati	Deli Fahriyati	Kopi Bubuk
3.	Ulu Belu	Sri Anita	Sri Anita	Kopi Bubuk
		Suparti	Suparti	Kopi Bubuk
4.	Air Naningan	Sakinah	Sakinah	Kopi Bubuk
		Kelompok Tani Maju	Suparno	Kopi Bubuk
5.	Pulau Panggung	Suherdi	Suherdi	Kopi Bubuk
		lasmi	Lasmi	Kopi Bubuk
		Agus	Agus	Kopi Bubuk
		Habib	Habib	Kopi Bubuk
		Wondo	Wondo	Kopi Bubuk
		Zaeroni	Zaeroni	Kopi Bubuk
		Udi Abbas	Udi Abbas	Kopi Bubuk
		Sapi'i	Sapi'i	Kopi Bubuk
		Karno	Karno	Kopi Bubuk
		Sujarwadi	Sujarwadi	Kopi Bubuk
		Noto Susilo	Noto Susilo	Kopi Bubuk
		Zulfulan	Zulfulan	Kopi Bubuk
		Waginem	Waginem	Kopi Bubuk
		Sulastri	Sulastri	Kopi Bubuk
		Salomah	Salomah	Kopi Bubuk
		Marni	Marni	Kopi Bubuk
		Sarman	Sarman	Kopi Bubuk
		Andriyanto	Andriyanto	Kopi Bubuk
		Elesah	Elesah	Kopi Bubuk
		Toha	Toha	Kopi Bubuk
Ade Lukman	Ade Lukman	Kopi Bubuk		
Junet	Junet	Kopi Bubuk		
Apri	Apri	Kopi Bubuk		
Dede Mardian	Dede Mardian	Kopi Bubuk		
Nas Roni	Nas Roni	Kopi Bubuk		
Sumarwoko	Sumarwoko	Kopi Bubuk		
Hasrul Zainal	Hasrul Zainal	Kopi Bubuk		
Karep	Karep	Kopi Bubuk		
Margo Utomo	Margo Utomo	Kopi Bubuk		
Sunyoto	Sunyoto	Kopi Bubuk		
6.	Limau	Suprapti	Suprapti	Kopi Bubuk
7.	Wonosobo	Kasidah	Kasidah	Kopi Bubuk
		Asriani	Asriani	Kopi Bubuk
Jumlah			40	

(Dinas Koperasi dan UKM, Perindustrian, Perdagangan dan Pengelolaan Pasar Kabupaten Tanggamus, 2015)

2.3 Kopi Arabika

Kopi arabika adalah kopi yang paling baik mutu cita rasanya, memiliki ciri biji picak dan daun hijau tua dan berombak-ombak (Clifford dan Willson, 1985). Jenis-jenis kopi yang termasuk dalam golongan arabika adalah *Abesinia*, *Pasumah*, *Marago* dan *Congensis* (Najiyati dan Danarti, 2007). Arabika atau *coffea arabica* merupakan spesies kopi pertama yang ditemukan dan dibudidayakan manusia hingga sekarang. Produksi kopi ini di seluruh dunia diperkirakan mencapai 70 % dari seluruh jenis kopi. Kawasan produksi kopi di Indonesia diperkirakan sekitar 1,3 juta hektar, tersebar dari Sumatra Utara, Jawa dan Sulawesi (Anggara dan Marini, 2011).

Kopi arabika tumbuh baik dengan citarasa yang bermutu pada ketinggian 700-1700 mdpl dan temperatur 16-20⁰ C. Namun demikian, lahan pertanaman kopi yang tersedia di Indonesia sampai saat ini sebagian besar berada di ketinggian antara 700 sampai 900 mdpl. Mungkin hal ini yang menyebabkan mengapa sebagian besar (sekitar 95%) jenis kopi di Indonesia saat ini adalah kopi Robusta. Wahyudi *et al.* (1999) menyatakan bahwa keragaman cita rasa kopi arabika diduga merupakan akibat karakteristik fisik buah kopi yang beragam, misalnya bentuk dan ukuran, tahapan pengupasan dan pemisahan kulit buah dari biji kopi HS (pulping), yaitu dihasilkan biji lecet. Kopi arabika memiliki tinggi antara 7-12 m. Keunggulan dari kopi arabika antara lain bijinya berukuran besar, beraroma harum, dan citarasanya enak. Namun kelemahannya rentan terhadap penyakit karat daun/HV (*Hemelia Vasstatrik*) (Anggara dan Marini, 2011). Ciri-ciri dari kopi arabika menurut Anggara dan Marini (2011) adalah

(1) beraroma wangi menyerupai aroma perpaduan antara bunga dan buah, (2) terdapat cita rasa asam yang tidak terdapat pada kopi Robusta, (3) saat disesap dalam mulut akan terasa lebih kental, (4) cita rasanya jauh lebih lembut (*mild*) dari kopi Robusta (5) rasanya sedikit pahit.

2.4 Pengolahan Kopi Beras

Buah kopi yang masak berwarna merah dan dipanen dengan dipetik secara manual. Buah kopi yang masak mempunyai daging buah lunak dan berlendir serta mengandung senyawa gula yang relatif tinggi. Pada buah yang terlalu masak kandungan lendirnya cenderung berkurang karena sebagian senyawa gula dan pektin sudah terurai secara alami akibat proses respirasi (Rothfos, 1980). Pemilihan buah kopi untuk dipanen dilakukan dengan melihat warna buah kopi.

a. Hijau

Warna hijau memperlihatkan kondisi buah yang masih sangat muda, dan bila dipetik maka biji kopi masih berwarna hitam putih pucat dan keriput dengan aroma yang dihasilkan flavor, acidity dan body lemah. Selain itu juga dapat mengakibatkan cacat pada rasa yaitu grassy, bitterness, dan astringency sangat tinggi, sehingga disarankan buah seperti ini untuk tidak dipetik. Buah kopi warna hijau dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Buah kopi warna hijau
Sumber : Arief, 2011

b. Kuning atau Hijau Kekuningan

Warna kuning atau hijau kekuningan maka biji kopi berwarna keabu-abuan hingga hijau pucat aroma yang dihasilkan flavor, acidity dan body lemah. Selain itu juga dapat mengakibatkan cacat pada rasa yaitu grassy, bierness, dan astringency tinggi, sehingga disarankan buah seperti ini untuk tidak dipetik. Buah kopi warna kuning atau hijau kekuningan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Buah kopi warna kuning atau hijau kekuningan
Sumber : Arief, 2011

c. Merah Kekuningan

Warna merah kekuningan yang segar dan sehat menunjukkan buah cukup masak, fisik biji keabu-abuan dengan aroma dan citarasa yang bagus, acidity seimbang,

body mantap, bitterness sedang, astringent sedang, tidak terdapat cacat citarasa sehingga buah dengan warna ini boleh untuk dipetik. Buah kopi warna merah kekuningan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Buah kopi warna merah kekuningan
Sumber : Arief, 2011

d. Merah Penuh

Warna merah yang segar dan sehat menunjukkan buah cukup masak, fisik biji keabu-abuan dengan aroma dan citarasa yang bagus, acidity seimbang, body mantap, bitterness sedang, astringent sedang, tidak terdapat cacat citarasa sehingga buah dengan warna ini harus dipetik. Buah kopi warna merah penuh dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Buah kopi warna merah penuh
Sumber : Arief, 2011

e. Merah Tua Kehitaman

Warna merah tua kehitaman menunjukkan buah sudah terlalu masak dan akan membusuk, fisik biji coklat dan hitam dengan aroma dan acidity sedang, body sedang, terdapat cacat citarasa seperti earthy, moldy, dan stink sehingga buah dengan warna ini harus dipetik. Buah kopi warna merah tua kehitaman dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Buah kopi warna merah tua kehitaman
Sumber : Arief, 2011

Najiyati dan Danarti (2007) mengungkapkan buah kopi biasanya dipasarkan dalam bentuk kopi beras, yaitu kopi kering yang telah terlepas dari daging buah dan kulit arinya. Pengolahan kopi bertujuan untuk memisahkan biji kopi dengan kulit serta mengeringkan hingga diperoleh kopi beras dengan kadar air 12,5% sehingga siap dipasarkan. Pengolahan kopi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu olah basah, dan olah kering.

2.4.1 Pengolahan Basah

Cara ini disebut pengolahan basah, karena dalam prosesnya banyak menggunakan air. Pengolahan basah hanya digunakan untuk mengolah kopi sehat yang berwarna sehat. Pengolahan basah dilakukan melalui tujuh tahapan yaitu sortasi gelondong,

pulping, fermentasi, pencucian, pengeringan, *hulling*, dan sortasi biji. Tahapan sistem pengolahan basah adalah sebagai berikut.

a. Sortasi gelondong

Sortasi gelondong dimaksudkan untuk memisahkan kopi merah yang berbiji dan sehat dengan kopi hampa dan terserang bubuk, kopi yang dipetik terlalu muda (warna kehijauan). Caranya kopi dimasukkan kedalam bak sortasi yang berisi air. Kopi yang terserang bubuk dan hampa akan mengapung, sedangkan yang sehat akan mengendap/tenggelam. Kopi yang tenggelam selanjutnya dimasukkan kedalam mesin *pulper*.

b. *Pulping* (pengupasan kulit buah)

Sri-Mulato *et al.* (2005) mengatakan bahwa proses pengolahan kopi secara basah membutuhkan 7-9 m³ air/ton biji kopi. Karakteristik kulit buah yang lebih keras dan kandungan lendirnya lebih sedikit menyebabkan buah kopi Robusta relatif lebih sulit dikupas daripada kopi Arabika (Sri Mulato *et al.*, 2006). Salla (2009) serta Murthy dan Naidu (2011) menyatakan bahwa kandungan aroma citarasa yang terbentuk pada penyangraian dari biji kopi hasil pengolahan basah lebih baik daripada biji kopi hasil pengolahan kering. Oleh karena itu, citarasa biji kopi yang dihasilkan dari pengolahan basah lebih baik daripada yang dihasilkan dari pengolahan kering.

c. Fermentasi

Fermentasi dilakukan dengan tujuan untuk melepaskan lapisan lendir yang melekat pada kulit tanduk dengan zat renik bakteri asam laktat, memecah komponen lapisan lendir yaitu gula, protopektin, asam-asam dan alkohol. Fermentasi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu cara basah dengan merendam kopi di dalam air selama 36-40 jam dan fermentasi kering dengan menumpuk kopi di tempat teduh selama 2-3 hari (Najiyati dan Danarti, 1978). Selama fermentasi kandungan pektin pada lendir kopi biji menurun karena lingkungan fermentasi menjadi asam. Hal itu disebabkan oleh adanya degradasi senyawa pektin menjadi asam pektat. Berkurangnya kandungan pektin pada kopi biji mempermudah pembersihan lendir kopi biji, pencucian dan pengeringan serta mempermudah kulit tanduk terlepas dari kopi biji (Jayus *et al.*, 2011). Apabila lama fermentasi diperpanjang akan mengakibatkan cacat fermentasi dengan cita rasa busuk hal ini terjadi karena perubahan komposisi kimia biji kopi yaitu perubahan asam-asam alifatik menjadi ester-ester asam karboksilat (Sulistyowati dan Sumartono, 2002). Menurut Ciptadi dan Nasution (1978), bakteri yang aktif dalam proses penguraian lapisan lendir adalah jenis bakteri gram negatif, *Leuconostoc mesentroides*, genus *Acetobacter* dan *Escherichia*, spesies *Pectinolytic* dan *Aspergillus*, *Penicillum* dan *Fusarium*.

d. Pencucian

Pencucian (Washing) bertujuan untuk menghilangkan seluruh lapisan lendir, kotoran-kotoran yang masih tertinggal setelah keluar dari mesin ruang pulper atau fermentasi (Najiyati dan Danarti, 1997).

e. Pengerinan

Pengerinan bertujuan mengurangi kandungan air biji kopi HS dari sekitar 60% menjadi maksimum 12,5%. Pengerinan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pengerinan langsung, profil lantai jemur dibuat miring lebih kurang 5-7°, ketebalan hamparan biji kopi dalam pengerinan sebaiknya 6-10 cm. Pada dataran tinggi, untuk mencapai kadar air biji 25-27% pengerinan selama 2-3 hari, (2) Pengerinan mekanis, untuk mencapai kadar air maksimum 12,5% kopi Robusta diawali dengan suhu lebih tinggi 90-10°C dengan waktu 20-24 jam. Pengerinan kombinasi, dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah menurunkan kadar air biji kopi 25-27 % dengan pengerinan, dilanjutkan dengan menggunakan mesin pengering selama 8-10 jam pada suhu 45-50°C untuk mencapai kadar air 12,5% (Natawidjaya, 2012).

f. *Huling* (pemecahan kulit tanduk)

Huling bertujuan untuk memisahkan biji kopi yang sudah kering dari kulit tanduk dan kulit ari. Pemisahan dilakukan dengan mesin *huler*.

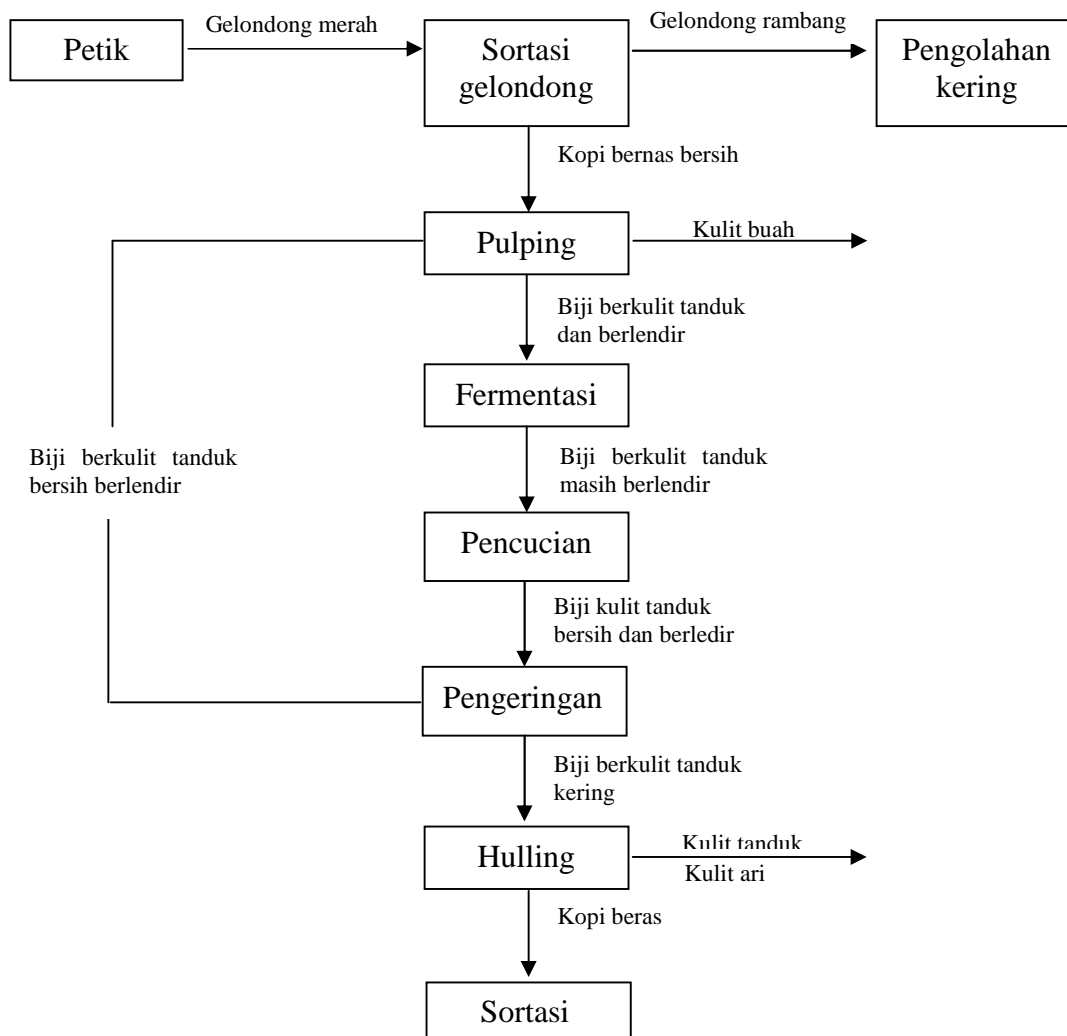
g. Sortasi biji

Setelah dilakukan pemisahan kulit tanduk dan kulit ari, maka dilanjutkan dengan sortasi biji. Sortasi biji bertujuan untuk memilih biji kopi sesuai dengan grade yang diinginkan. Secara lebih ringkas, alur pengolahan basah (WP = *wet process*) disajikan pada Gambar 7, syarat mutu kopi pengolahan basah dijelaskan pada Tabel 3

Tabel 3. Syarat mutu khusus kopi Robusta pengolahan basah.

Ukuran	Kriteria	>Persyaratan
Besar	Tidak lolos ayakan berdiameter 7,5 mm (sieve no.19)	Maks lolos 5 %
Sedang	Lolos ayakan diameter 7,5 mm, tidak lolos ayakan berdiameter 6,5 mm (sieve no.16)	Maks lolos 5 %
Kecil	Lolos ayakan diameter 6,5 mm, tidak lolos ayakan berdiameter 5,5 mm (sieve no 14)	Maks lolos 5 %

Sumber : Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 2000



Gambar 7. Bagan Tahapan Proses Sistem Olah Basah Kopi
Sumber : (Najiati dan Danarti, 2007)

2.4.2 Pengolahan kering

Pengolahan kopi secara kering sederhana dan mudah dilakukan, biasanya dilakukan oleh petani karena kapasitasnya yang kecil. Olah kering masih dapat digunakan untuk kopi gelondong yang masih berwarna hijau, kopi rambang, dan kopi yang terserang bubuk. Proses olah kering dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu:

a. Sortasi gelondong

Sortasi gelondong mulai dilakukan sejak pemetikan, tetapi biasanya diulang kembali pada fase pengolahan. Sortasi dilakukan pada kopi yang baru datang dari kebun untuk memisahkan kopi yang berwarna hijau, hampa, dan yang terserang bubuk. Pemisahan ini dilakukan karena kopi biji merah akan menghasilkan kopi yang bermutu tinggi, sedangkan kopi yang disortir kualitasnya akan lebih rendah. Natawidjaya (2012) menyatakan bahwa pengolahan dengan cara proses kering dilakukan pada buah campuran hijau, kuning dan merah.

b. Pengeringan

Setelah dipanen dan disortasi, buah kopi harus sesegera mungkin dikeringkan agar tidak mengalami proses kimia yang bisa menurunkan mutu. Apabila waktu diaduk terdengar bunyi gemerisik berarti buah kopi dikatakan sudah kering. Proses pengeringan sama halnya pada pengolahan basah yaitu dijemur (alami), buatan, atau mengkombinasikan kedua metode tersebut. Pengeringan langsung di atas tanah atau aspal jalan menyebabkan kontaminasi oleh jamur. Oleh karena itu, pengeringan dilakukan dengan menggunakan alat, lantai jemur, para para dan

terpal. Pengeringan dengan cara dijemur memerlukan waktu 2-3 minggu.

Pengeringan dilakukan sampai kadar air mencapai maksimal 12,5%. kadar air yang terlalu tinggi berpotensi pada munculnya kapang *Aspergillus ochraceus*.

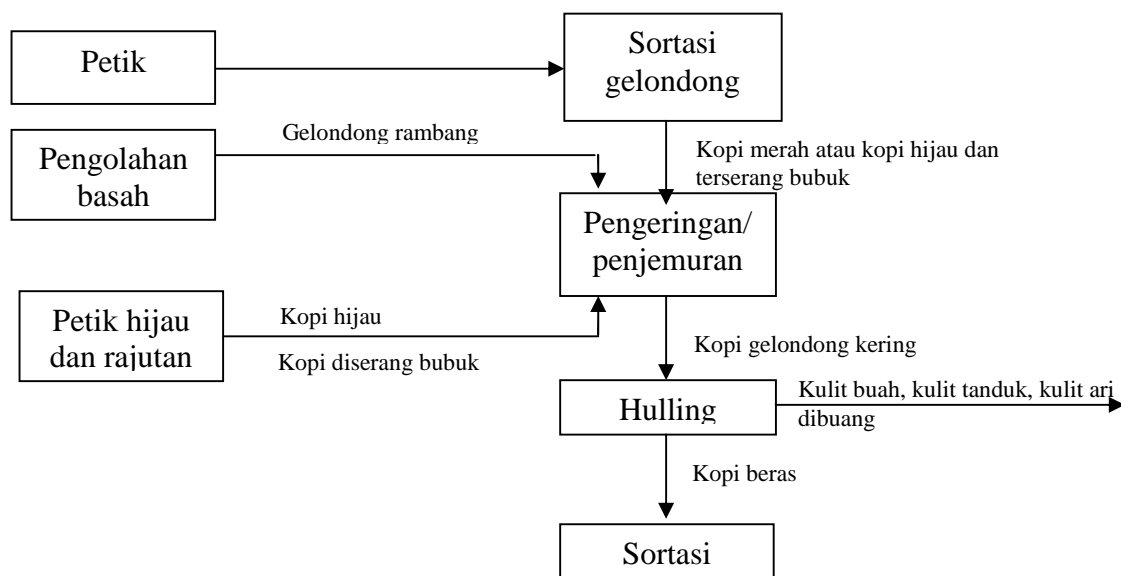
c. *Huling* (pengupasan kulit)

Huling pada pengolahan kering agak berbeda dengan pada olah basah. *Huling* pada pengolahan kering bertujuan untuk memisahkan biji dari kulit buah, kulit tanduk, dan kulit ari. Kadar air kopi yang optimum untuk di-*huling* adalah sekitar 15%. Jika kadar air masih diatas 15%, maka kulit kopi masih sulit dikupas, sehingga banyak biji kopi yang belum terkupas. Namun jika kadar air kurang dari 15% biji kopi akan banyak yang pecah. Secara lebih ringkas, alur pengolahan kering disajikan pada Gambar 8.

d. Pengemasan

Pengemasan biji kopi harus menggunakan karung yang bersih dan baik, serta diberi label sesuai dengan ketentuan SNI 01-2907-2008 kemudian disimpan dalam tumpukan kopi dalam gudang yang bersih, bebas dari bau asing dan kontaminan lainnya (Natawidjaya, 2012). Menurut Buckle (1987), keuntungan dari penggunaan karung goni sebagai pengemas diantaranya mudah dalam penanganan selama pengemasan, mudah dalam pengangkutan dan pembongkaran, harganya relatif murah, memiliki kekuatan yang cukup baik, dan tidak rusak bila digancu karena akan menutup kembali. Pengemasan biji kopi bertujuan untuk mengamankan dari serangan hama dan penyakit, perhitungan jumlah, mempermudah penanganan, pengangkutan, memperindah penampakan dan

identifikasi (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 2000). Secara ringkas pengolahan kopi secara kering di jelaskan pada gambar 8, syarat mutu pengolahan kopi secara kering dijelaskan pada Tabel 4.



Gambar 8. Bagan Tahapan Proses Sistem Olah Kering Kopi
Sumber: Najati dan Danarti, 2007

Tabel 4. Syarat mutu khusus kopi Robusta pengolahan kering

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

Sumber : Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 2000

2.5 Pengolahan Kopi Bubuk

Pengolahan kopi adalah merubah bentuk bahan baku buah kopi menjadi produk yang dikehendaki baik berupa produk setengah jadi yaitu kopi biji atau kopi beras, maupun produk yang siap dikonsumsi seperti kopi bubuk atau kopi instan. Faktor yang memegang peranan penting yaitu pengadaan bahan baku untuk diolah

menjadi produk selanjutnya. Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam kualitas produk setengah jadi dan produk akhir adalah mulai dari sistem pemetikan, pasca panen dan sistem pengolahan bahan baku termasuk pengawasan mutu dan penyimpanan (Setyani, 2002). Kopi bubuk adalah biji kopi yang sudah diproses dan digiling halus dalam bentuk butiran-butiran kecil sehingga mudah diseduh dengan air panas dan dikonsumsi. Proses produksi kopi bubuk yang dilakukan meliputi penyiapan bahan baku, penyangraian kopi, dan penggilingan kopi. Syarat mutu kopi bubuk dijelaskan pada Tabel 5, komposisi kopi bubuk di jelaskan pada Tabel 6, Tahapan produksi kopi bubuk dapat dilihat pada Gambar 9.

Tabel 5. Standar mutu kopi bubuk robusta

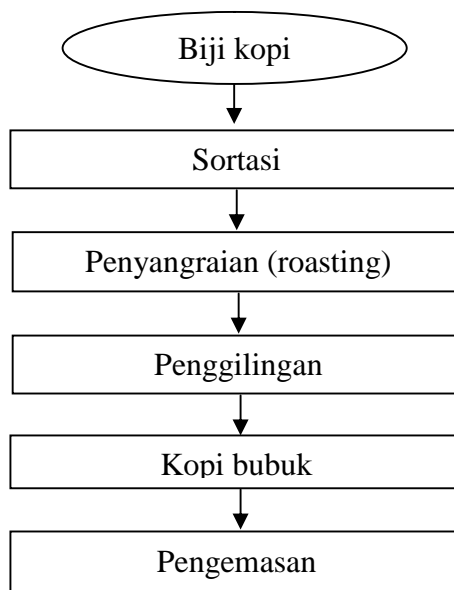
Kriteria Uji	Satuan	Mutu
Aroma	-	Normal
Rasa	-	Normal
Warna	-	Normal
Kadar air	% (b/b)	Maks 7
Kadar abu	% (b/b)	Maks 5
Kealkalian abu	ml x NaOH/100g	57-64
Sari kopi	% (b/b)	20-35
Bahan-bahan lain		Tidak boleh ada

Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 1994

Tabel 6. Komposisi kimia kopi bubuk Robusta (% bobot kering).

Komponen	Kopi bubuk
Mineral	4,6-5,0
Kafein	2,0
Trigonellin	0,3-0,6
Lipid	6,0-11,0
Total asam klorogenat	3,9-4,6
Asam alifatik	1,0-1,5
Oligosakarida	0-3,5
Total polisakarida	-
asam amino	0
Protein	13,0-15,0
Asam hummin	16,0-17,0

Sumber: Chandra, 2009



Gambar 9. Diagram alir proses produksi kopi bubuk
Sumber : Maria, 2009

2.5.1 Penyediaan Bahan Baku

Biji kopi yang baik adalah biji kopi yang telah terfermentasi karena dapat mengembangkan flavor kopi seduhan. Aspek kebersihan yang perlu diperhatikan adalah keadaan biji harus bebas dari jamur dan kotoran yang mengganggu kesehatan peminumnya. Kontaminasi jamur ini akan menyebabkan rasa tengik atau apek. Sedangkan dari aspek efisiensi produksi, biji kopi dengan ukuran yang seragam akan mudah diolah dan menghasilkan mutu produk yang seragam pula. Kadar kulit, kadar kotoran, dan kadar air akan berpengaruh pada rendemen hasil serta kehalusan kopi. Kadar air yang tinggi juga menyebabkan waktu sangrai lebih lama yang berarti kebutuhan bahan bakar lebih banyak. Untuk memperoleh tingkat kematangan yang seragam, kopi beras disortasi berdasarkan ukurannya yaitu besar, sedang dan kecil, serta dipisahkan dari biji-biji pecah (Maria, 2009).

2.5.2 Sortasi

Sortasi dilakukan untuk memisahkan biji kopi berdasarkan ukuran, cacat biji dan benda asing. Sortasi ukuran dapat dilakukan dengan ayakan mekanis maupun dengan manual. Cara sortasi biji adalah dengan memisahkan biji-biji kopi cacat agar diperoleh massa biji dengan nilai cacat sesuai dengan ketentuan SNI 01-2907-2008 (Natawidjaya, 2012).

2.5.3 Penyangraian/Perendangan (*Roasting*)

Roasting merupakan proses penyangraian biji kopi yang tergantung pada waktu dan suhu yang ditandai dengan perubahan kimiawi yang signifikan. Terjadi kehilangan berat kering terutama gas dan produk pirolisis volatil lainnya.

Berdasarkan suhu penyangraian yang digunakan kopi sangrai dibedakan atas 3 golongan yaitu light roast suhu yang digunakan 193° sampai 199°C, medium roast suhu yang digunakan 204°C dan dark roast suhu yang digunakan 213° sampai 221°C. Light roast menghilangkan 3-5% kadar air, medium roast, 5-8 % dan dark roast 8-14% (Alan and Jane, 1994). Warna kopi setelah sangrai disajikan pada gambar 10. Proses ini merupakan tahapan pembentukan aroma dan citarasa khas kopi dari dalam biji kopi dengan perlakuan panas.

Biji kopi secara alami mengandung cukup banyak senyawa organik calon pembentuk citarasa dan aroma khas kopi. Waktu sangrai ditentukan atas dasar warna biji kopi sangrai atau sering disebut derajat sangrai. Makin lama waktu sangrai, warna biji kopi sangrai mendekati cokelat tua kehitaman (Mulato, 2002). Penyangrai bisa berupa oven yang beroperasi secara batch atau kontinu. Desain

paling umum yang dapat disesuaikan baik untuk penyangraian secara batch maupun kontinuous merupakan drum horizontal yang dapat berputar. Udara yang digunakan langsung dipanaskan menggunakan gas atau bahan bakar, dan pada desain baru digunakan sistem udara daur ulang yang dapat menurunkan polusi di atmosfer serta menekan biaya operasional (Ciptadi dan Nasution, 1985). Biji kopi kemudian dikeluarkan lalu ditaruh dalam bak dingin berlobang dimana udara dihembuskan (Ciptadi dan Nasution, 1985).

Perubahan sifat fisik dan kimia terjadi selama proses penyangraian, menurut Ukers dan Prescott dalam Ciptadi dan Nasution (1985) terjadi seperti swelling, penguapan air, terbentuknya senyawa volatile, karamelisasi karbohidrat, pengurangan serat kasar, denaturasi protein, terbentuknya gas sebagai hasil oksidasi dan terbentuknya aroma yang karakteristik pada kopi. Trigonellin merupakan prekursor aroma pada kopi dengan adanya proses penyangraian akan dihasilkan senyawa-senyawa volatile. Pirolisis trigonellin yang terjadi pada kondisi penyangraian 200- 205°C selama 30 menit menghasilkan komponen kimia yang erat hubungannya dengan aroma seduhan kopi yang dihasilkan (Rizzi and Sanders, 1996). Pada proses penyangraian juga terjadi swelling, penguapan air, terbentuknya senyawa volatil, karamelisasi karbohidrat, pengurangan serat kasar, denaturasi protein, terbentuknya gas CO₂ sebagai hasil oksidasi dan terbentuknya aroma yang karakteristik pada kopi (Ciptadi dan Nasution, 1985).

Senyawa yang membentuk aroma di dalam kopi menurut Mabrouk dan Deatherage dalam Ciptadi dan Nasution (1985) adalah (1) golongan fenol dan asam tidak mudah menguap yaitu asam kafeat, asam klorogenat, asam ginat dan

riboflavin, (2) golongan senyawa karbonil yaitu asetaldehid, propanon, alkohol, vanilin aldehid, (3) golongan senyawa karbonil asam yaitu oksasuksinat, asetoasetat, hidroksi piruvat, keton kaproat, oksalasetat, mekoksalat, merkaptopiruvat (4) golongan asam amino yaitu leusin, iso leusin, variline, hidroksiproline, alanin, threonin, glisin dan asam aspartat (5) golongan asam mudah menguap yaitu asam asetat, propionat, butirrat dan volerat. Di dalam proses penyangraian sebagian kecil dari kafein akan menguap dan terbentuk komponen-komponen lain yaitu aseton, furfural, amonia, trimethylamin, asam formiat dan asam asetat (Ciptadi dan Nasution ,1985). Mulato (2002) menyatakan bahwa biji kopi secara alami mengandung berbagai jenis senyawa volatil seperti aldehida, furfural, keton, alkohol, ester, asam format, dan asam asetat yang mempunyai sifat mudah menguap. Senyawa yang menyebabkan rasa sepat atau rasa asam seperti tanin dan asam asetat akan hilang dan sebagian lainnya akan bereaksi dengan asam amino membentuk senyawa melancidin yang memberikan warna coklat.



Gambar 10. Kopi setelah sangrai

Sumber : <http://coffeeripple.co/coffee-knowledge/>, <https://legaldrugscoffee.com>

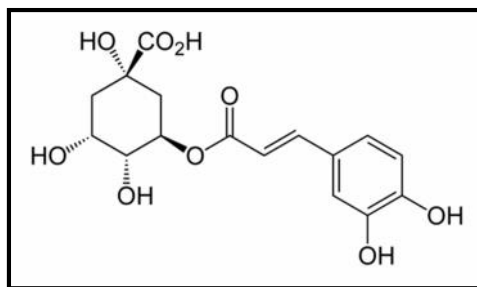
(1) Asam Klorogenat

Menurut Sivetz (1979), senyawa volatile yang membentuk flavor pada kopi adalah golongan aldehida, keton, heterosilkik, senyawa sulfur, ester, nitril, dan

alkohol, sedangkan senyawa non volatil yaitu kafein, asam klorogenat, protein, golongan amin, gula. Sivetz (1963) menyatakan bahwa variasi senyawa-senyawa volatil didalam kopi biji sangrai terdapat golongan pyridin (200 ppm), fulfural (80 ppm), dan asetaldehid (40-80 ppm). Antioksidan terbagi atas tiga golongan yaitu golongan fenol, golongan amin dan golongan amino fenol (Ketaren, 1986).

Antioksidan golongan fenol memegang peranan penting dalam makanan. Salah satu contoh antioksidan golongan fenol adalah asam klorogenat.

Asam klorogenat merupakan komponen fenol utama dalam kopi dan kopi merupakan salah satu tanaman yang mengandung asam klorogenat dalam konsentrasi yang tinggi (Farah *et al.*, 2005). Menurut Clifford, M.N., (1999), asam klorogenat merupakan metabolit sekunder terbesar pada biji kopi dan secara umum asam klorogenat dibentuk dari asam kafeat dan asam quinat. Hasil penelitian Daglia *et al.* (2000), menunjukkan bahwa kopi Robusta lebih memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibanding arabika. Jumlah asam klorogenat mencapai 90% dari total fenol yang terdapat pada kopi. Beberapa efek positif asam klorogenat terhadap kesehatan antara lain mencegah genotoksisitas monokloramin pada mukosa lambung (Shibata *et al.*, 2010), menjaga kesehatan hati dan kandung empedu, mengurangi resiko DM II (Van Dam, R.M. dan Hu, F.B., 2003), mengurangi resiko gout (Choi, H.K. dan Curhan, G., 2007), menghambat resiko jantung koroner, menurunkan berat badan, mempunyai aktivitas antibakteri, antiviral dan antikanker (Jiang *et al.*, 2001). Struktur molekul asam klorogenat di tunjukkan pada gambar 11.



Gambar 11. Struktur molekul asam klorogenat
Sumber : D'Arecca dan Budavari, 2001

(2) Kafein

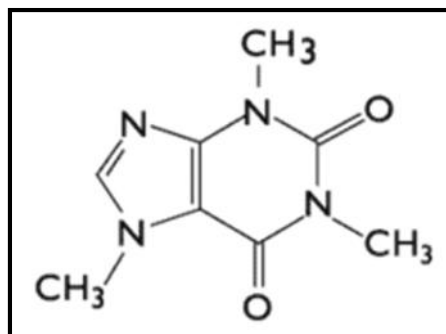
Kafein (1,3,7-trimetilxantin) merupakan metabolit sekunder kedua terbanyak dari kopi setelah asam klorogenat (Tello *et al.*, 2011). Kafein dalam kondisi murni berupa serbuk putih berbentuk kristal prisma hexagonal, dan merupakan senyawa tidak berbau, serta berasa pahit (Sivetz dan Desrosier, 1979). Sivetz dan Desrosier (1979) menyatakan bahwa kafein tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma kopi, dan hanya memberikan rasa pahit sekitar 10-30% dari seduhan kopi. Kafein mencair pada suhu 235-237°C dan akan menyublim pada suhu 176°C (Wilson dan Gisvold, 1982).

Kadar kafein pada suatu varietas kopi dapat menjadi indeks mutu organoleptiknya (Septianus, 2009; Yusianto, 1999; Sulistyowati, 2002). Arwangga *et al.* (2016) bahwa kadar kafein yang berbeda-beda pada kopi karena adanya kandungan air dan kafein dalam kopi mentah masih dalam bentuk ikatan dengan senyawa organik lain. Hal ini mempengaruhi metabolit sekunder. Kadar kafein bubuk kopi campuran lebih rendah daripada kopi mentah disebabkan oleh proses pengeringan dan penyangraian biji kopi. Pada proses penyangraian sebagian kecil

kafein akan menguap dan terbentuk komponen-komponen lain seperti aseton, furfural, amonia, trimetilamin, asam formiat, dan asam asetat.

Hasil penelitian Sulistyowati (2002), bahwa kafein berpengaruh terhadap cita rasa. Kadar kafein yang sedikit tidak mengurangi rasa pahit tetapi mengurangi beberapa komponen seperti aroma, trigolenin, asam klorogenat, dan fraksi polimer coklat. Kafein juga tidak berpengaruh langsung terhadap cita rasa, tetapi pada beberapa kultivar kopi, kafein berhubungan dengan komponen lainnya seperti lemak dan asam klorogenat, sehingga menentukan *bitterness* seduhan.

Pemecahan kafein dalam fermentasi diawali oleh pemecahan ikatan senyawa kompleks kafein dan asam klorogenat, kafein dalam biji kopi terdapat dalam kondisi terikat sebagai senyawa alkaloid dalam bentuk senyawa garam kompleks kalium klorogenat dengan ikatan ionik. Minuman berkafein dengan dosis rendah akan menstimulasi sistem saraf otonom sehingga akan memperbaiki *mood*, memperlama konsentrasi dan menghalau rasa lelah, pada beberapa orang yang sensitif dapat menyebabkan insomnia, ansietas, *nervous*, iritabilitas, hostilitas, meningkatkan denyut jantung. Kafein juga memberikan efek fisiologis seperti stimulasi lambung dan sistem urinaria (Tello *et al.*, 2011) Struktur molekul kafein ditunjukkan pada gambar 12.



Gambar 12. Struktur molekul kafein
Sumber : D'Arecca dan Budavar, 2001

2.5.4 Penggilingan

Penggilingan adalah proses pemecahan (penggilingan) butir-butir biji kopi yang telah direndang untuk mendapatkan kopi bubuk yang berukuran maksimum 75 mesh. Butiran kopi bubuk mempunyai luas permukaan yang relatif besar dibandingkan jika dalam keadaan utuh. Dengan demikian, senyawa pembentuk citarasa dan senyawa penyegar mudah larut ke dalam air penyeduh (Mulato, 2002). Penggilingan kopi skala luas selalu menggunakan gerinda beroda (roller), sgerinda roller ganda dengan gerigi 2-4 pasang merupakan alat yang paling banyak dipakai. Partikel kopi dihaluskan selama melewati tiap pasang roller. Derajat penggilingan ditentukan oleh nomor seri roller yang digunakan (Ciptadi dan Nasution, 1985).

2.5.5 Pengemasan

Pengemasan dilakukan dengan kantong kertas, ketika kopi dipisahkan dari outlet khusus dan digunakan langsung oleh konsumen. Tempat penyimpanan yang lebih baik serta kemasan vakum diperlukan untuk mencegah *deteriorasi oksidatif* jika

kopi tidak melewati outlet khusus. Saat ini digunakan kemasan vakum dari kaleng yang mampu menahan tekanan yang terbentuk. Pengemasan juga dapat menggunakan kantung yang dapat melepaskan tetapi menerima oksigen (Ciptadi dan Nasution, 1985).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Pengambilan sampel bubuk kopi Robusta dilakukan pada bulan Januari 2016 dari Industri Kecil dan Menengah (IKM) kopi bubuk yang terletak di 7 Kecamatan yaitu Talang Padang, Gunung Alip, Ulu Belu, Air Nanningan, Pulau Panggung, Limau, dan Wonosobo Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung.

Analisis dilaksanakan di Laboratorium Pengujian Mutu Hasil Pertanian, Sensori pada bulan Januari 2016 - Maret 2016.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bubuk kopi Robusta yang diperoleh dari Industri Kecil dan Menengah (IKM) kopi bubuk yang terletak di 7 Kecamatan yaitu Talang Padang, Gunung Alip, Ulu Belu, Air Nanningan, Pulau Panggung, Limau, dan Wonosobo Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung.

Bahan yang digunakan untuk analisis yaitu Pb asetat, PbO, aquadest, aquadest filter, standar kafein, standar asam klorogenat, etanol absolute, metanol.

Alat-alat yang digunakan adalah HPLC, timbangan analitik, pengaduk, corong kertas saring whatman no.1, penangas air, membrane filter, gelas Erlenmeyer 100 ml, gelas piala 100 ml, labu ukur 500 ml, labu ukur 250 ml, labu ukur 100 ml, labu ukur 50 ml, tabung reaksi, oven, desikator.

3.3 Metode penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam 2 tahap, tahap pertama dilakukan dengan survei (wawancara). Metode penentuan sampel pada penelitian ini adalah purposive sampling yaitu dengan menentukan atau memilih dengan sengaja sampel yang akan dipilih. Sampel diperoleh dari Kecamatan Talang Padang, Gunung Alip, Ulu Belu, Air Nanning, Pulau Panggung, Limau, dan Wonosobo Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung. Berdasarkan data jumlah IKM kopi bubuk di Kabupaten Tanggamus yang disajikan pada Tabel 2, didapat 40 IKM kopi bubuk, maka penentuan jumlah sampel dilakukan menggunakan rumus (Arikunto, 2006) yaitu :

$$n = N \times 50\%$$

$$n = 40 \times 50\%$$

$$n = 20$$

Jadi, jumlah responden yang akan disajikan kuesioner adalah 50% dari jumlah IKM kopi bubuk di Kabupaten Tanggamus yaitu 20 IKM kopi bubuk dari 40 IKM kopi bubuk yang ada di Kabupaten Tanggamus. Kuesioner dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tahap kedua dilakukan analisis organoleptik sampel bubuk kopi dari Kecamatan Talang Padang, Gunung Alip, Ulu Belu, Sumberejo, Air Nanning, Pulau Panggung, Limau, dan Wonosobo Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung, parameter yang dianalisis yaitu warna bubuk kopi, aroma dan rasa seduhan kopi

bubuk, analisis kandungan kafein, dan asam klorogenat kopi bubuk. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif.

3.3.1 Uji organoleptik

Uji organoleptik terhadap kopi Robusta dilakukan dengan metode uji skoring dan uji hedonik. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap karakteristik dari kopi Robusta di daerah Tanggamus. Panelis diminta memberikan penilaian terhadap atribut sensori yang dinilai yaitu rasa, dan warna. Jumlah panelis yang digunakan sebanyak 3 orang panelis expert yaitu ketua, wakil ketua, dan anggota AIKBL (Asosiasi Industri Kopi Bandar Lampung). Lembar kuesioner uji hedonik dapat dilihat pada Gambar 13.

Profil Panelis

Nama :
 Jenis kelamin :
 Umur :
 Pekerjaan :
 Pendidikan terakhir :
 Intensitas minum kopi : 1x (), 2x (), 3x (), > 3x () dalam sehari
 Tanggal :

Di hadapan anda disajikan dua puluh sampel kopi. Evaluasi sampel-sampel dihadapan anda berdasarkan warna, aroma, dan kepahitan dengan cara mengamati dan mencicipi sampel satu persatu. Pada penilaian terhadap warna dilakukan dengan membandingkan sampel dan parameter. Gunakan skala yang tersedia untuk menunjukkan penilaian anda terhadap masing-masing parameter sampel.

Kode	Warna kopi bubuk	Kepahitan
121		
122		
123		
124		
125		
242		
243		
244		
245		
246		
315		
316		
317		
318		
319		
412		
413		
414		
415		
416		

Keterangan :

<u>Warna</u>		<u>Kepahitan</u>	
Kayu manis	1	Tidak pahit/Netral	1
Coklat	2	Agak pahit	2
Hitam	3	Pahit	3
		Sangat pahit	4

Gambar 13. Lembar penilaian Uji Organoleptik warna kopi bubuk, dan kepahitan seduhan kopi

Berdasarkan pengamatan warna, aroma dan rasa, gunakan skala yang tersedia untuk menunjukkan penilaian anda terhadap penerimaan keseluruhan masing-masing sampel.

Kode	Penerimaan keseluruhan
121	
122	
123	
124	
125	
242	
243	
244	
245	
246	
315	
316	
317	
318	
319	
412	
413	
414	
415	
416	

Keterangan :

Penerimaan Keseluruhan

Sangat tidak suka	1
Tidak suka	2
Agak suka	3
Suka	4
Sangat suka	5

Gambar 14. Lembar penilaian Uji Organoleptik Penerimaan Keseluruhan sampel kopi bubuk

3.3.2 Prosedur analisis asam klorogenat

Analisis asam klorogenat dilakukan dengan menggunakan metode Naegele (2012). Persiapan larutan induk dilakukan dengan menimbang standar asam klorogenat 5 mg yang dilarutkan dengan akuades ke dalam labu ukur 50 ml dan ditepatkan sampai pada garis. Selanjutnya persiapan larutan standar yaitu 20 mg/L, 10 mg/L, 1 mg/L, 2,5 mg/L, 1,25 mg/L, dan 0,625 mg/L. Persiapan larutan uji yaitu ditimbang 1 g contoh kopi bubuk ke dalam Erlenmeyer 100 ml, dilarutkan dengan metanol dan air 75 ml (1:1). Dipanaskan dalam penangas air pada suhu 100°C selama 15 menit, kemudian didinginkan pada suhu kamar.

Dipindahkan ke dalam labu ukur 100 ml dengan menggunakan corong dan bilas erlenmeyer dengan aquades minimal 3 kali, kemudian tepatkan sampai tanda garis, selanjutnya saring dengan kertas saring Whatman No.1 ke dalam gelas piala 100 ml, dipipet 10 ml filtrat ke dalam labu ukur 50 ml, ditambahkan aquades sampai tanda garis. Persiapan fase gerak (mobile phase) dilakukan dengan memperhatikan pelarut yang digunakan sebagai fase gerak (mobile phase) untuk pemeriksaan kadar kafein dengan alat HPLC adalah 70% aquadest dan 30% metanol (gradient grade for liquid chromatography).

Diencerkan dengan 900 ml air dipipet ke 1000 ml termos volumetrik. Standar dan sampel diinjek ke dalam HPLC. Kondisi HPLC: Kolom, fase Reverse - ODS, 250 × 4,6 mm, tingkat 1 ml/menit, detektor, fotodiode array yang ditetapkan pada 278 nm, tekanan 150 KHF/cm², fase gerak air, asam asetat, metanol (799, 1 dan 200 ml) dan volume sampel 20 ml. Kurva kalibrasi daerah puncak dengan konsentrasi standar diplot. Sampel dihitung menggunakan persamaan regresi garis terbaik.

Kadar asam klorogenat sampel diperoleh dari perbandingan kromatografi standar dengan kromatografi sampel yang diperoleh.

3.3.3 Prosedur analisis kafein

Analisis kafein dilakukan dengan menggunakan metode SNI 01-3542-2004.

Persiapan larutan induk dilakukan dengan menimbang standar kafein 0,125 g yang dilarutkan dengan etanol absolut : aquadest filter (1 : 4) ke dalam labu ukur 250 ml dan ditepatkan sampai pada garis. Selanjutnya persiapan larutan standar yaitu dipipet larutan standar ke dalam labu ukur 50 ml masing-masing 2 ml, 5 ml, dan 10 ml kemudian ditambahkan dengan aquadest filter sampai tanda garis.

Persiapan larutan Pb-asetat dilakukan dengan menimbang 115 g Pb asetat dan 60 g PbO dilarutkan dengan aquadest dalam labu ukur 500 ml sampai semua PbO larut dan terbentuk larutan berwarna putih keruh yang ditepatkan dengan aquadest sampai tanda garis. Persiapan larutan uji yaitu ditimbang 1 g contoh kopi bubuk ke dalam Erlenmeyer 100 ml, dilarutkan dengan 40 ml aquades, tambahkan 1 ml Pb asetat, dipanaskan dalam penangas air pada suhu 100°C selama 15 menit, kemudian didinginkan pada suhu kamar.

Dipindahkan ke dalam labu ukur 100 ml dengan menggunakan corong dan bilas erlenmeyer dengan aquades minimal 3 kali, kemudian tepatkan sampai tanda garis, selanjutnya saring dengan kertas saring Whatman No.1 ke dalam gelas piala 100 ml, dipipet 10 ml filtrat ke dalam labu ukur 50 ml, ditambahkan aquades sampai tanda garis. Persiapan fase gerak (mobile phase) dilakukan dengan memperhatikan pelarut yang digunakan sebagai fase gerak (mobile phase) untuk pemeriksaan kadar kafein dengan alat HPLC adalah 70% aquadest filter dan 30%

metanol (gradient grade for liquid chromatography). Pelarut harus difilter terlebih dahulu menggunakan vakum filter dengan membrane filter (pore size : 0,45 μm , diameter 47 mm) sebelum digunakan untuk pemeriksaan. Prosedur yang dilakukan adalah larutan standar maupun larutan uji masing-masing sebanyak 10 μl diinjeksikan dengan menggunakan Syringe 50 μl ke alat HPLC, dimana kondisi alat HPLC pada saat analisa : Kolom (Column) : Hypersil ODS C 18,5 UM, 100 x 4,6 mm Fase gerak (Mobil phase) : Aquadest filter; methanol (70% : 30%) Kecepatan aliran (Flow) : 0,75ml/menit Temperatur : 35°C Detektor : VWD dengan UV 272 nm. Kadar kafein sampel diperoleh dari perbandingan kromatografi standar dengan kromatografi sampel yang diperoleh.

3.3.4 Analisis kadar air

Analisis kadar air dilakukan dengan menggunakan metode AOAC 2005. Prinsipnya adalah menguapkan molekul air (H_2O) bebas yang ada dalam sampel. Kemudian sampel ditimbang sampai didapat bobot konstan yang diasumsikan semua air yang terkandung dalam sampel sudah diuapkan. Selisih bobot sebelum dan sesudah pengeringan merupakan banyaknya air yang diuapkan. Prosedur analisis kadar air sebagai berikut: cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105°C, kemudian didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B) kemudian dioven pada suhu 100-105°C selama 6 jam lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C). Tahap ini diulangi hingga dicapai bobot yang konstan.

Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ kadar air} = \frac{B-C}{B-A} \times 100 \%$$

Keterangan :

A : berat cawan kosong (g)

B : berat cawan + sampel basah (g)

C : berat cawan + sampel kering (g)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah

1. Kopi bubuk Robusta di daerah Tanggamus memiliki skor warna 1-3 (kayu manis – hitam), dan kepahitan 1-3 (tidak pahit – pahit) dihasilkan oleh Desa Talang Padang Kecamatan Talang Padang, Muara Dua Kecamatan Ulu Belu dan Way Harong Kecamatan Air Nanningan. Penerimaan keseluruhan kesukaan panelis terhadap sampel yang di sukai adalah kopi yang berasal dari Desa Talang Padang Kecamatan Talang Padang, Muara Dua Kecamatan Ulu Belu dan Way Harong Kecamatan Air Nanningan.
2. Kopi bubuk Robusta di Daerah Kabupaten Tanggamus memiliki kandungan kafein 0,08-2,19%, memenuhi SNI 01-3542-2004 (maksimal 2%), dan kandungan asam klorogenat 0,08 - 1,31%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alan, H. V. and P. S. Jane. 1994. Beverages Technology, Chemistry and Microbiology. Chapman and Hall. London. Pg. 191.
- Anggara, A. dan S. Marini. 2011. Kopi Si Hitam Menguntungkan Budidaya dan Pemasaran. Cahya Atma Pustaka. Yogyakarta. 15-20
- Arief, M. C. W., M. Tarigan, R. Saragih, F. Rahmadani. 2011. Panduan Sekolah Lapang Budidaya Kopi Konservasi. Conservation International Indonesia. Jakarta. Hal 38-39.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 2005. Official Methods of Analysis of AOAC International Horwitz W. Ed ke-18. Publ AOAC International Maryland USA.
- Arikunto, S. 2006. Metodologi penelitian. Yogyakarta: Bina Aksara. Hal. 12-15.
- Arpah. 1993. Pengawasan Mutu Pangan. Penerbit Tarsito. Bandung. Hal. 145-168.
- Arwangga, A. F., I. A. R. A. Asih, dan I. W. Sudiarta. 2016. Analisis Kandungan Kafein pada Kopi di Desa Sesaot Narmada Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana. Bukit Jimbaran. Bali. *Jurnal Kimia* 10 (1), 110-114.
- Ashihara, H dan T. Suzuki. 2004. Distribution and Biosynthesis of Caffeine in Plants, <http://www.bioscience.com>. Diakses pada tanggal 22 September 2015. Badan Pusat Statistik Tanggamus. 2013. Tanggamus Dalam Angka. BPS. Kabupaten Tanggamus.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2013. Tanggamus Dalam Angka. BPS Kabupaten Tanggamus. Tanggamus.
- Badan Standar Nasional (BSN). 2004. Standar Nasional Indonesia Kopi Bubuk. SNI 01-3542-2004. Badan Standar Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 1994. SNI 01-3542-1994 Syarat Mutu Kopi Bubuk. Jakarta.

- Baumann, T.; S.S. Mosli B.H. Schulthess dan R.J. Aerts. 1993. Interdependence of caffeine dan chlorogenic acid metabolism in coffee: *Proceeding of the 15th ASIC Colloquium*, 134—140.
- Belitz, H.D. dan W. Grosch. 1999. Food Chemistry. 2nd Ed, Springer, Berlin. 992 pages.
- Belay, G. dan A.P. Gholap. 2009. Characterization and Determination of Chlorogenic Acids (CGA) in Coffee Beans by UV-Vis Spectroscopy. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*. 3 (11) : 234-240
- Borrelli, R.C., A. Visconti, C. Menella, M. Anese dan V. Fogliano. 2002. Chemical Characterization and Antioxidant Properties of Coffee Melanoidins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50:22, 6527-6533.
- Braham, J.E. and R. Bressani. 1979. Coffee Pulp : Composition, Technology, and Utilization. Institute of Nutrition of Central America and Panama. Hlm. 5-10.
- Buckle, K.A. 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 365 Hlm.
- Castelnuovo, A.D., R.D. Guisepe, L. Iacoviello dan G.D. Gaetano. 2012. Consumption of Cocoa, Tea, and Coffee and Risk Cardiovascular Disease. *European Journal of Internal Medicine*. 23:1, 15-25.
- Cavaco-Bicho, N.C., F.C. Lidon, J.C. Ramalho, J.F. O. Santos, M.J. Silva, Ciptadi, W. dan M.Z. Nasution. 1985. Pengolahan Kopi. Fakultas Teknologi Institut Pertanian Bogor. Bogor. Pp. 588-592.
- Chandra, W. A.2009. Studi Pengaruh Jumlah Air dan Lama Ekstraksi terhadap Mutu Kopi Instan secara Mikroenkapsulasi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Hal. 40-65.
- Choi, H.K. dan G. Curhan. 2007. Coffee, Tea, and Caffeine Consumption and Serum Uric Acid Level: The Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Arthritis Care and Research*, 57:5, 816-821.
- Ciptadi, W. dan M.Z. Nasution. 1985. Pengolahan Kopi. Fakultas Teknologi Institut Pertanian Bogor. Hal. 4-18.
- Ciptadi, W. dan M.Z. Nasution. 1978. Pengolahan Kopi. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. Fatemeta-IPB. Bogor.
- Clarke, R.J. and R.Macrae. 1985. Coffee Volume I. Chemistry. *Elsevier Applied Science Publishers*. London and New York. 42-82

- Clarke, R. J. and R. Macrae. 1987. Coffe technology II. *Elsevier Applied Science*. London and New York. 161-191
- Clarke, R.J. and R. Macrae. 1989. Coffee Chmestry I,II. *Elsevier Applied Science*. London and New York. 153-202
- Clifford, M.N. and K.C. Willson. 1985. Coffee : Botany, Biochemistry, and Production of Beans and Beverage. The AVI Publsiing Company, Inc.West-port, Connecticut, USA.
- Clifford, M.N. 1999. Chlorogenic Acids and Other Cinnamates- Nature,Occurrence and Dietary Burden. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 79, 362-372.
- Clifford, M.N., S. Knight, B. Surucu, dan N. Kuhnert. 2006. Characterization by LC-MS of four new classes of chlorogenic acids in green coffee beans:dimethoxycinnamoylquinic acids, diferuloylquinic acids, caffeoyldimethoxycinnamoylquinic acids, and feruloyl dimethoxycinnamoylquinic acids. *J. Agric. Food Chem*. 54(6): 1957–1969.
- Consuelo G. Sevilla. 1993. Pengantar Metode Penelitian. UI-Press. Jakarta. Hal. 53-61.
- Daglia, M., A. Papetti, C.Gregotti, F. Berte, dan G. Gazzani. 2000. In Vitro Antioxidant and Ex Vivo Protective Activities of Green and Roasted. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48. 1449-1454.
- Del Castillo, M.D., J.M. Ames, dan M.H. Gordon. 2002. Effect of Roasting on the Antioxidant Activity of Methanol Extract of Ferula Assafoetida and its Essensial Oil Composition. *Grasas Aceites*, 60. 405-412.
- Dinas Koperasi dan UKM, Perindustrian, Perdagangan, dan Pengelolaan Pasar Kabupaten Tanggamus. 2015. Buku Data Industri Kecil dan Menengah Kabupaten Tanggamus. Dinas Koperasi dan UKM, Perindustrian, Perdagangan, dan Pengelolaan Pasar Kabupaten Tanggamus. Tanggamus
- Dinas Perkebunan Provinsi Lampung. 2014. Informasi Harga Pasar Harian Komoditi Perkebunan. [http:// www.disbun.lampung prov.go.id](http://www.disbun.lampungprov.go.id). diakses pada tanggal 10 September 2015.
- Estiasih, T. dan K. Ahmadi, 2009. Teknologi Pengolahan Pangan. Bumi Aksara. Malang. Hal. 61-69.
- FAO. 2004. Fermentation of Coffee-Control of Operation. Good Hygiene Practices Along the Coffee Chain. Pg. 1-10.
- Fakhrurrazi. 2009. Analisa perilaku konsumen terhadap minuman kopi pada masyarakat Kota Banda Aceh. Thesis. UGM. Yogyakarta.

- Farah A., T. D. Paulis, L. C. Trugo, P. R. Martin. 2005. Effect of Roasting On The Formation of Chlorogenic Acid Lactones in Coffee. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 53(5):1505-1513.
- Farida, Ana., E.Ristanti, dan A.C. Kumoro. 2013, penurunan Kadar kafein Dan Asam Total Pada Biji Kopi Robusta Menggunakan Teknologi Fermentasi Anaerob Fakultatif Dengan Mikroba Nopkor MZ-15, Teknik Kimia dan Industri, Universitas Diponegoro, Semarang. *Jurnal Teknologi kimia dan Industri*, Vol.2, No.3, 2013
- Gardjito, Murdijati, dan A. Dimas Rahadian. 2011. Kopi. Kanisius. Yogyakarta. 104 Hlm.
- Gusri L. dan A. Suryadiwansa. 2013. Teknologi Pengering Kopi Atap Ganda Ramah Lingkungan. Laporan Program Iptekda LIPI tahun 2012. Universitas Lampung.
- Hecimovic, I., A.B. Cvitanovic, D. Horzic, dan D. Komes. 2011. Comparative study of Polyphenols and Caffeine in Different Coffee Varietas affected by the Degree of Roasting. *Food Chemistry*. 129 : 3. 991 – 1000.
- Higdon, J.V., dan B.Frei. 2006. Coffea Health : A Review of Recent Human Research. *Critical Review. Food Science and Nutrition*. 46. 101-123.
- <http://www.google.com/google-scholar>. Diakses tanggal 23 September 2015.
- Jpwcocoffee. 2014. <http://www.specialtycoffee.co.id/kopi-arabika-dan-kopi-robusta/>. Diakses tanggal 26 Desember 2016
- Jayus, Giyarto, Nurhayati, dan Aan. 2011. Peran Mikroflora Dalam Fermentasi Basah Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*). Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember. Jember.
- Jiang, Y., K. Satoh, and S. Watanabe. 2001. Inhibition of chlorogenic acid induced cytotoxicity by CoCl₂. *Anticancer Res*. 2:3349-3353.
- Johnson, A.H. and M.S. Peterson. 1974. En-cyclopedia of Food Technology. Vol. I. *The AVI Publ.Co.Inc*. Wesport, Con-necticut. Hal. 118-119.
- Johnston K. L., M. N. Clifford, and L. Morgan. 2003. Coffee acutely modifies gastrointestinal hormon secretion and glucose tolerance in human. Glycemic effect of chlorogenic acid and caffeine. *Am J Clin Nutr*. 78(4):728-33.
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Cetakan Pertama. UI Press. Jakarta. Hal. 485-487.

- Ky C.L., J. Louarn, S. Dussert, B. Guyot, S. Hamon , and M. Noiro. 2001. Caffeine, trigonelline, chlorogenic acids and sucrose diversity in wild *Coffea arabica* L., and *C. Canephora* P. Accessions. *Food Chem* 75:223-230.
- Lawrence , G. H. M. 1963. *Taxonomy of Vascular Plants*. The Macmillan Company. New York. Page 29-31.
- Leitao, A. E. 2008. Colour and Quality of Green Coffee. Processing 22nd International Conference on Coffee Science Campinas. p. 588-592.
- Lilis. 2001. Kasus Fisika Pangan Dua Jenis Kopi (*Coffea sp.*) yang Diukur Beberapa Sifat Fisiknya. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Hal. 30-32.
- Lin, C. C. 2010. Approach of Improving Coffee Industry in Taiwan Promote Quality of Coffee Bean by Fermentation. *The Journal of International Management Studies*. 5 (1): 154-159.
- Lusi I, S. 2001. Mempelajari Proses Pengolahan Kopi Bubuk (*Coffea canephora*) Alternatif dengan Menggunakan Suhu dan Tekanan Rendah. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor. Hal. 40-48.
- Maramis, R. K., C. Gayatri, and W. Frenly. 2013. Analisis Kafein dalam Kopi Bubuk di Kota Manado Menggunakan Spektrofotometris UV-VIS. Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi* . UNSRAT Vol. 2 No. 04.
- Maria, C.A.B.D., L.C. Trugo, dan R.F.A. Moreira. 1994. Simultaneous Determination of Total chlorogenic Acid, Trigonelline and Caffeine in Green Coffee Samples by High Performance Gel Filtration Chromatography *Food Chemistry*. 52 : 447-449.
- Mburu, J.K. 1995. Notes on Coffee Processing Procedures and Their Influence on Quality. *Kenya Coffee*. Hal. 15.
- Muchtadi, R. Tien, Sugiyono, dan F. Ayustaningwarno. 2010. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Bogor: Alfabeta CV. Hal. 100-112.
- Mulato, S., S. Widyotomo, dan Lestari, H.2001. Pelarutan Kafein Biji Kopi Robusta dengan Kolom Tetap Menggunakan Pelarut Air. *Pelita Perkebunan*. Vol.17(2) : 97-109.
- Mulato, S. 2013. Pelarutan Kafein Biji Robusta dengan Kolom Tetap Menggunakan Pelarut Air, *Pelita Perkebunan*, Jakarta. Hal. 42.

- Mulato, S. 2002. Mewujudkan perkopian Nasional Yang Tangguh melalui Diversifikasi Usaha Berwawasan Lingkungan dalam Pengembangan Industri Kopi Bubuk Skala Kecil Untuk Meningkatkan Nilai Tambah Usaha Tani Kopi Rakyat. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Denpasar.
- Mulato, S. 2002. Simposium Kopi 2002 dengan tema Mewujudkan perkopian Nasional Yang Tangguh melalui Diversifikasi Usaha Berwawasan Lingkungan dalam Pengembangan Industri Kopi Bubuk Skala Kecil Untuk Meningkatkan Nilai Tambah Usaha Tani Kopi Rakyat. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Denpasar.
- Mursu, J., S. Vautilanen., T. Nurmi., G. Alfthan., J.K. Firtanen., T.H. Rissanen., P. Happonen., K. Nyyssonen., J. Kaikkonen., R. Salonen and J.K. Salonen. 2005. The Effects of Coffee Consumption on Lipid Peroxidation and Plasma Total Homocysteine Concentrations a Clinical Trial Free Radical Biology and Medicine. Hal. 15-17.
- Murthy, P. S. and M. M. Naidu. 2011. Improvement of robusta coffee fermentation with microbial enzymes. *European Journal of Applied Sciences* 3(4): 130-139.
- Naegele, E. 2012. Determination of Chlorogenic Acid in Coffee Products According to Din 10767. Agilent Technologies, Inc. Waldbronn. Germany. Hal 3-7.
- Nahdirah, Alimuddin, dan C. Saleh. 2015. Analisis Kandungan Kafein dalam Kopi Sumatera dan Kopi Flores dengan Variasi Siklus Menggunakan Spektrofotometer UV-VIS. Samarinda. *Jurnal Kimia Mulawarman*. Vol.13 No.1. Hal. 28-31.
- Najiyati, S. dan Danarti. 2007. *Kopi: Budidaya dan Penanganan Lepas Panen*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal. 27-30.
- Najiyati, S. dan Danarti, 1997. *Budidaya Kopi dan Pengolahan Pasca Panen*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Natawidjaya, H. 2012. Pedoman Teknis Penanganan Pascapanen Kopi. Direktorat Pascapanen dan Pembinaan Usaha. Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementrian Perkebunan. Hal. 13-15.
- Nicoli, M.C., M. Anese, L. Manzocco and C.R. Lerici. 1997. Antioxidant Properties of Coffea Brews in Relation to the Roasting Degree. *Lebensmittel. Wissenschaft Und Technologie. Food Science and Technology*. 30.292-297.
- Nugroho, Joko W.K. 2012. Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian terhadap Sifat Fisik Mekanis Biji Kopi Robusta. *Teknik Produk Pertanian*. ISSN 2081-7152.

- O'Neil, M.J., SA. Smith, P.E. Heckelman, J.R. Obenehain, J.A.R. Gallipeau, M.A. D'Arecca, and Budavari, S. 2001. *The merck Index an Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biological*. 13 th edition. White House Station. NJ: Merck
- Prasetyo, D. 2009. *Analisis Pengaruh Produktivitas Sumber Daya Manusia Terhadap Produksi dan Mutu Kopi Bubuk Pada Industri Kopi Bubuk Skala Kecil di Bandar Lampung*. Tesis. Universitas Lampung. Bandar Lampung. Hal 41-59.
- Prastowo, B., E. Karmawati, Rubiyo, Siswanto, C. Indrawanto, dan S. J. Munarso. 2010. *Budidaya dan Pascapanen Kopi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor. Hal. 11-12.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. 2000. *Materi Pelatihan Uji Cita Rasa Kopi Tingkat Pemula*. Jember. Hal. 10-13.
- Putri, D. 2014. *Aneka tanaman perkebunan*. <http://aneka-tanaman-perkebunan.blogspot.com/2014/11/jenis-dan-karakteristik-kopi-robusta.html>. diakses pada tanggal 10 April 2015.
- Radcliffe, J. 2015. <https://legaldrugscoffee.com/2015/03/17/understanding-the-coffee-roasting/>. Diakses pada tanggal 26 Desember 2016.
- Rahardjo, P. 2012. *Kopi Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Rejo, A., S. Rahayu, dan T. Panggabean. 2011. *Karakteristik Mutu Biji Kopi Pada Proses Dekafeinasi*. Universitas Sriwijaya. Indralaya. Hal 9.
- Rice Evans, C.A., N.J. Miller, dan G. Pagangga. 1996. *Structure Antioxidant Activity Relationships of Flavonoids and Phenolic Acids*. *Free Radical Biology and Medicine*. 20. 933-956.
- Ridwansyah. 2003. *Pengolahan Kopi*. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara. Hal. 53-55.
- Ripple, C. 2016. <http://coffeeripple.co/coffee-knowledge/>. Diakses pada tanggal 26 Desember 2016.
- Rizky, Tria Annisa., C. Saleh, dan Alimuddin. 2015. *Analisis Kafein dalam Kopi Robusta (Toraja) dan Kopi Arabika (Jawa) dengan Variasi Siklus pada Sokletasi*. Samarinda. *Jurnal Kimia Mulawarman*. Vol. 13 No. 1. Hal. 41-44.

- Rizzi G.P. dan R.A. Sanders. 1996. Mechanism of Pyridine Formation From Trigonelline under Coffee Roasting Conditions. Didalam Taylor AJ, Mattram DS. Flavour Science Recent Development. The Royal Society of Chemistry Information Service, UK. Pg. 15-19.
- Roldan Perez, Adriana, Maria Alejandra, Gonzalez-Perez, T. H. Pham, and N. T. Dao. 2009. Coffee, Cooperation and Competition: A comparative study of Colombia and Vietnam. UNCTAD Virtual Institute. Hal 92-101.
- Rothfos, B. 1980. Coffee Production. Niedersächsische buchdruckerei. Germany. Pg. 18-27.
- Ruku, S., S. Muttakin, dan Syamsiar. 2006. Penanganan pasca panen kopi. Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian 5 :47-57.
- Salla, M. H. 2009. Influence of Genotype, Location and Processing Methods on The Quality of Coffee (*Coffea arabica* L.). MSc. Thesis Hawassa University. Hawassa, Ethiopia. Pg. 29-31.
- Septianus. 2009. Karakteristik dan Deskripsi Cita Rasa Kopi <http://www.kopiaseli.net>. Diakses pada tanggal 22 Oktober 2015.
- Setyani, S. 2002. *Teknologi Pengolahan Kopi*. Buku Ajar Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Shibata, H., Y. Sakamoto, M. Oka, dan Y. Kono. 2010. Natural Antioxidant, Chlorogenic Acid, Protects Against DNA Breakage Caused by Monochloramine. Departement of Life Science and Biotechnology. Faculty of Life and Environmental Science. Shimane University. Japan. Pg. 30-32.
- Simanjuntak, R. E. V. 2011. Ilmu Bahan Makanan Penyegar. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Bandung. Hal. 22-41.
- Singarimbun, M dan S. Ed. Effendi. 1989. Metode Penelitian Survei. Pustaka LP3ES Indonesia. Jakarta. Hal. 17-27.
- Siswoputranto, P.S. 2002. <http://www.blog.com/pengaruhpenyangaian-kopi-robusta-terhadap-citarasa-kopi-bubuk>. Diakses tanggal 26 September 2016.
- Siswoputranto, P.S. 1992. Kopi Internasional dan Indonesia. Kanisius. Yogyakarta. Hal.11-18.
- Sivetz, M. and H.E. Foote. 1963. Coffee Processing Technology Volume 1. *The Avi Publishing Company*. London.
- Sivetz, M. and N.W. Desrosier. 1979. Coffee Technology. *The AVI Publ.Co.Inc., Wesport*. Connecticut. Pg. 128
- SNI-01-3542-2004. Tahun 2004. Kopi Bubuk. Badan Standar Nasional

- Spillane, J. James. 1990. *Komoditi Kopi dan Peranannya Dalam Perekonomian Indonesia*. Kanisius. Yogyakarta. Hal. 19-28.
- Spiller, J. and Fried, B. 1999. *Caffeine*. USA. CRC Press. pp. 345–356
- Mulato, S., S. Widyotomo, dan E. Suharyanto. 2006. *Teknologi Proses dan Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kopi*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember. Jawa Timur. 20.97 - 109.
- Starfarm. 2010. *Pengolahan Pasca Panen Kopi*. (<http://www.starfarmagris.co.cc/2009/06/pengolahan-pasca-panen-kopi.html>). Diakses pada tanggal 15 September 2015.
- Sulistyowati dan Sumartono. 2002. *Metode Uji Cita Rasa Kopi*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember. Hal. 19.
- Sulistyowati. 2002. *Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Citarasa Seduhan Kopi*. Materi Pelatihan Uji Citarasa Kopi. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember. 17. 138–148.
- Sumarno. 2009. *Peningkatan Nilai Tambah Pengolahan Kopi Arabika Metode Basah Menggunakan Model Kemitraan Bermediasi (Motramed) Pada Unit Pengolahan Hasil di Kabupaten Ngada – NTT*. *Pelita Perkebunan 2009*. NTT. 25(2).38-55
- Tello, J., M. Viguera, dan L. Calvo. 2011. *Extraction of Caffeine from Robusta Coffee (Coffea Canephora vr. Robusta) Hus KS Using Supercritical Carbondioxide*. *The Journal of Supercritical Fluids*.59. 53-60.
- Tom, E. 2007. *The effect of Chorogenic Acid Enriched Coffee on Glucose Absorption in Healthy Volunteers and its Effect on Body Mass*. *The Journal of International Medical Research*. 35. 900-908.
- Tria, A. R., C. Saleh, dan Alimudin. 2015. *Analisis Kafein dalam Kopi Robusta (Toraja) dan Kopi Arabika (Jawa) dengan Variasi Siklus Pada Sokletasi*. Samarinda. *Kimia FMIPA Unmul*. Vol.13 No.1. Hal. 43-44.
- Trugo, L.C., dan R. Macrae. 1984. *A study of the effect of roasting on the chlorogenic acid composition of coffee using HPLC*. *Food Chem*. 15(3): 219–227.
- Urakova, I.N., O.N. Pozharitskaya, A.N. Shikov, V.M. Kosman, and Makarov, V.G. 2008. *Comparison of High Performance TLC and HPLC for Separation and Quantification of Chlorogenic Acid in Green Coffee Bean Extracts*. *Journal of Seperation Science*. 31 : 237 – 241.

- Van Dam, R. M., dan F.B. Hu. 2003. Coffee Consumption and Risk of Type 2 Diabetes: A Systematic Review. *The Journal of the American Medical Assosiation*. 294. 97-104.
- Variyar, P.S., R. Ahmad, R. Bhat, Z. Niyas, and A. Sharma. 2003. Flavoring components of raw monsooned arabica coffee and their changes during radiation processing. *J. Agric. Food Chem.* 51(27): 7945–50.
- Wahyudi, T. 1992. Hasil Uji Kinerja Alat Pengukur Kadar Air Kopi Kakotester. Pusat Penelitian Perkebunan Jember. *Jember*. 23(3), 129-141.
- Wahyudi, T., O. Atmawinata, C. Ismayadi, dan Sulistyowati. 1999. Kajian pengolahan beberapa varietas kopi Jawa pengaruhnya terhadap mutu. *Pelita Perkebunan*. 15. 56-67.
- Widyotomo, S. dan M. Sri. 2005. Kinerja mesin sortasi biji kopi tipe meja getar. *Pelita Perkebunan*. 21. 55-72.
- Widyotomo, S. dan M. Sri. 2004. Kinerja mesin pengupas kulit kopi kering tipe silinder horisontal. *Pelita Perkebunan*. 20. 75-96.
- Widyotomo, S., M. Sri, H.K. Purwadaria dan A.M. Syarief . 2009. Karakteristik proses dekafeinasi kopi robusta dalam reaktor kolom tunggal dengan pelarut etil asetat. *Pelita Perkebunan*. 25.101-125.
- Wilson and Gisvold. 1982. Textbook of Organic Medical and Pharmaceutical Chemistry. Philadelphia. JB Lippincilt Company. Pg. 662.
- Wintgens, J. N. 2004. Coffee : Growing, Pro-cessing, Sustainable Production. A guidebook for Growers, Processors, Traders, and Researchers. Wiley-VCH Verlag GmbH and Co. KGaA, Weinheim. 3-24
- Yusianto. 1999. Komposisi kimia biji kopi dan pengaruhnya terhadap citarasa seduhan. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao*, 19, 152-170.
- Zhao, Y., J. Wang, O. Balleve, H. Luo, dan W. Zhang. 2011. Antihypertensive Effects and Mechanisms of Chlorogenic Acids. *Hypertension Research*. 2011 : 1-5.