



**KARAKTERISTIK MUTU FISIK DAN KIMIA KOPI RAKYAT
DI KAWASAN PEGUNUNGAN IJEN-RAUNG BONDOWOSO**

SKRIPSI

Oleh:

**Hamid Tri Maujudin
NIM141710101100**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**KARAKTERISTIK MUTU FISIK DAN KIMIA KOPI RAKYAT
DI KAWASAN PEGUNUNGAN IJEN-RAUNG BONDOWOSO**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1) dan mencapai gelar sarjana Teknologi Hasil Pertanian

Oleh
Hamid Tri Maujudin
NIM 141710101100

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2019

PERSEMBAHAN

Yang Utama Dari Segalanya..

Ucapan syukur atas kuasa Allah SWT. Limpahan kasih sayang serta anugerahkemudahan yang telah diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

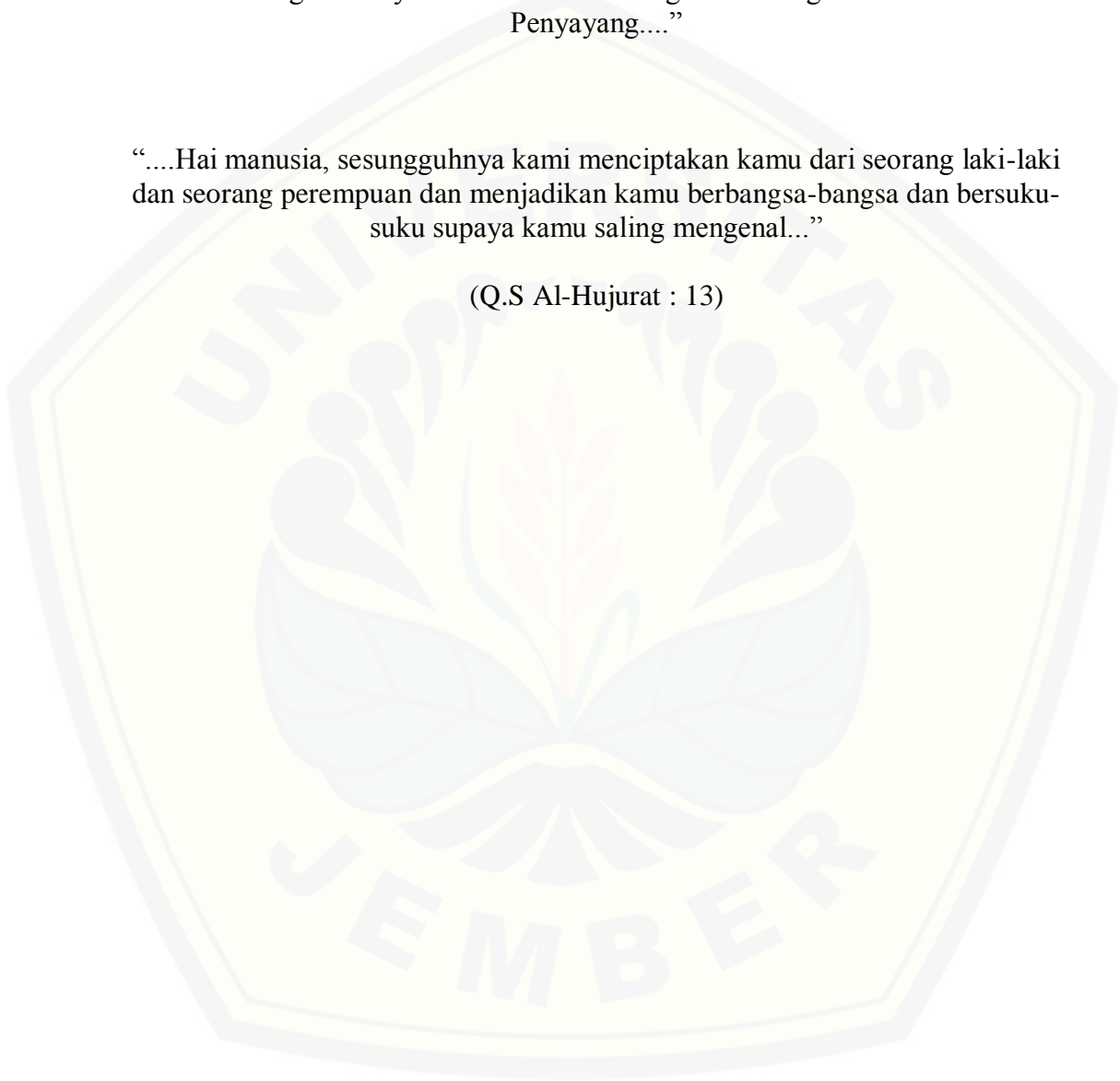
1. Kedua orang tua saya yang selalu mendoakan atas kelancaran dalam menyelesaikan studi.
2. Saudara - saudara kandung yang selalu memotivasi untuk segera menyelesaikan studi.
3. Dosen pembimbing skripsi, Dr.Ir.Sony Suwasono, M.App.Sc. , dan Ir.Giyarto, MSc. yang selalu membimbing dengan sepenuh hati serta memberikan ilmu demi kelancaran studi.
4. Keluarga besar THP A 2014 dan seluruh teman-teman THP angkatan 2014 yang telah memberikan bantuan dan dukungan dari awal hingga akhir terselesaikannya penelitian ini.
5. Danang Dwi, Bagas Bayu, Ergi Guntara, Cahya Prana, Yogi Dwi, Rio Bagus, Muhammad Dwi Nurcahyo, Oriza Krisnata, dan Munawaroh yang telah memberikan semangat serta dukungan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Keluarga Besar UKM-K Dolanan yang telah memberikan support dan masukan yang luar biasa kepada saya dalam menempuh studi.
7. Bapak Mathusein selaku salah satu petani kopi yang telah mengizinkan dan menerima saya dalam melakukan penelitian di tempat.
8. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

“....Dengan Menyebut Nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang....”

“...Hai manusia, sesungguhnya kami menciptakan kamu dari seorang laki-laki dan seorang perempuan dan menjadikan kamu berbangsa-bangsa dan bersuku-suku supaya kamu saling mengenal...”

(Q.S Al-Hujurat : 13)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hamid Tri Maujudin

NIM : 141710101100

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul **“Karakteristik Mutu Fisik dan Kimia Kopi Rakyat di Kawasan Pegunungan Ijen-Raung Bondowoso”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 23 Februari 2019

Yang menyatakan,

Hamid Tri Maujudin
NIM 141710101100

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK MUTU FISIK DAN KIMIA KOPI RAKYAT
DI KAWASAN PEGUNUNGAN IJEN-RAUNG BONDOWOSO**

Oleh

Hamid Tri Maujudin
NIM 141710101100

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr.Ir.Sony Suwasono, M.App.Sc

Dosen Pembimbing Anggota : Ir.Giyarto, MSc.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul **“Karakteristik Mutu Fisik dan Kimia Kopi Rakyat di Kawasan Pegunungan Ijen-Raung Bondowoso”** karya Hamid Tri Maujudin NIM 141710101100 telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember pada:

Hari : Senin

Tanggal : 06 Mei 2019

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr.Ir.Sony Suwasono, M.App.Sc
NIP. 196411091989021002

Ir. Giyarto, MSc
NIP. 196607181993031013

Penguji Utama

Penguji Anggota

Ir.Mukhammad Fauzi M.Si.
NIP. 196307011989031004

Dr.Triana Lindriati, S.T., M.P.
NIP. 196808141998032001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M. Eng.
NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Karakteristik Mutu Fisik dan Kimia Kopi Rakyat di Kawasan Pegunungan Ijen-Raung Bondowoso; Hamid Tri Maujudin; 141710101100; 2019; halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian; Fakultas Teknologi Pertanian; Universitas Jember.

Kabupaten Bondowoso merupakan salah satu penghasil kopi Jawa Timur. Produksi kopi yang melimpah di Bondowoso dapat meningkatkan kesejahteraan bagi petani kopi lokal. Keadaan dilapangan, produksikopi yang melimpah belum diimbangi dengan mutu yang sesuai standar. Kondisi ini berdampak padarendahnya harga jual kopi atau setara dengan kopi lokal. Hal-hal yang menyebabkan mutu kopi di perkebunan rakyat Bondowoso rendah, antara lain beragamnya teknologi pengolahan pasca panen, belum adanya standar pengolahan yang baku, dan lemahnya pengawasan mutu di setiap tahapan produksi. Oleh karena itu, penelitian kualitas biji kopi rakyat di wilayah Pegunungan Ijen-Raung Bondowoso, yang meliputi karakteristik fisik dan kimia penting dilakukan untuk mengetahui kesesuaiannya dengan SNI 01-2907-2008. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui gambar mutu pengolahan kopi rakyat dan mengetahui pengaruh jenis wadah fermentasi yang berbeda terhadap karakteristik fisik dan kimia kopi rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung.

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor. Faktor utama yaitu jenis kopi diantaranya Kopi arabika dan kopi robusta. Faktor kedua yaitu perbedaan wadah diantaranya wadah besek, wadah karung, dan wadah besek. Parameter yang diamati meliputi tahap karakterisasi fisik kopi berupa nilai cacat biji kopi, jumlah biji per 100 gram, densitas, higroskopisitas, dan warna. Karakterisasi kimia kopi berupa kadar kafein, kadar air dan kadar abu. Data sifat fisik dan kimia yang diperoleh dianalisa secara deskriptif dengan literatur yang bersumber dari buku, jurnal, dan studi literatur terkait pembandingan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengolahan basah pada kopi dapat menghasilkan mutu kopi yang lebih baik dibandingkan pengolahan kering. Karakteristik fisik dan kimia kopi arabika lebih baik dibandingkan dengan kopi robusta. Nilai cacat biji kopi terbaik yaitu sampel AK yang tergolong mutu 3. Nilai jumlah biji per 100 gram berkisar antara 516 - 674. Nilai higroskopisitas pada hari-1 hingga hari-7 berkisar antara 2,93 – 11,26. Nilai densitas berkisar antara 1,1962 g/ml – 1,3872 g/ml. Nilai warna biji kopi berkisar antara 49,49 – 55,89. Nilai kadar air berkisar antara 9,94%-10,99%. Nilai kadar abu berkisar antara 0,45 % - 1,06 %. Nilai kadar kafein berkisar antara 0,078 % - 0,058 %.

SUMMARY

Physical and Chemical Quality Characteristics of Coffee from Ijen-Raung Mountains Bondowoso; Hamid Tri Maujudin; 141710101100; 2019; pages; Department Of Agricultural Technology; Faculty Of Agricultural Technology; University Of Jember.

Bondowoso Regency is one of the East Java coffee producers. Abundant coffee production in Bondowoso can improve welfare for local coffee farmers. The situation in the field, abundant production has not been matched with the appropriate quality standards. This condition has an impact on the low selling price of coffee or the equivalent of local coffee. The things that caused the quality of coffee in Bondowoso people's plantations were low, including a variety of post-harvest processing technologies, the absence of standard processing standards, and weak quality control at each stage of production. Therefore, research on the quality of people's coffee beans in the Bondowoso Ijen-Raung Mountains region, which includes physical and chemical characteristics, is important to determine its suitability with SNI 01-2907-2008. The purpose of this study was to determine the image of the quality of people's coffee processing and to know the effect of different types of fermentation containers on the physical and chemical characteristics of people's coffee in the Ijen-Raung Mountains region.

This research was carried out using a Randomized Block Design (RBD) with two factors. The main factors are the types of coffee including arabica coffee and robusta coffee. The second factor is the difference in the container including the besek container, the sack container, and the besek container. The parameters observed included the physical characterization stage of coffee in the form of defective values of coffee beans, number of seeds per 100 grams, density, hygroscopicity, and color. Chemical characterization of coffee in the form of caffeine content, water content and ash content. Data obtained from physical and chemical properties were analyzed descriptively with literature sourced from books, journals, and literature studies related to comparison.

The results showed that wet processing in coffee can produce better coffee quality than dry processing. The physical and chemical characteristics of Arabica coffee are better than Robusta coffee. The best value of coffee bean defect is AK sample which is categorized as 3 quality. The value of seeds per 100 grams ranges from 516 - 674. The value of hygroscopicity on days 1 to 7 ranges from 2.93 - 11.26. The density values ranged from 1.1962 g / ml - 1.3872 g / ml. The color value of coffee beans ranges from 49.49 - 55.89. The value of water content ranges between 9.94% -10.99%. The value of ash content ranges from 0.45% - 1.06%. The value of caffeine levels ranges from 0.078% - 0.058%.

PRAKATA

Sujud syukur Alhamdulillah senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Mutu Fisik dan Kimia Kopi Rakyat di Kawasan Pegunungan Ijen-Raung Bondowoso” dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata satu (S1) di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh sebab itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
2. Dr.Ir. Jayus selaku Ketua jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
3. Dr.Triana Lindriati, S.T., M.P. selaku Dosen Pembimbing Akademik
4. Dr.Ir.Sony Suwasono, M.App.Sc. selaku dosen pembimbing utama dan Ir.Giyarto, MSc. selaku dosen pembimbing anggota yang selalu membimbing dengan sepenuh hati serta memberikan ilmu demi kelancaran studi.
5. Ir.Mukhammad Fauzi M.Si. dan Dr.Triana Lindriati, S.T., M.P.selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan saran dan evaluasi demi perbaikan skripsi ini.
6. Kedua orang tua saya, kedua saudara kandung saya, dan munawaroh yang selalu mendoakan atas kelancaran saya dalam menyelesaikan studi.
7. Danang Dwi, Bagas Bayu, Ergi Guntara, Cahya Prana, Yogi Dwi, Rio Bagus, Oriza Krisnata, Ryan yang selalu memberikan dukungan luar biasa kepada penulis dalam menyusun karya tulis ini.
8. Teman-teman seperjuangan THP 2014, khususnya THP A 2014 yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama pelaksanaan penelitian.
9. Kafein yang telah mensupport penulis dalam menyelesaikan karya ini.

10. Keluarga Besar UKM-K Dolanan yang turut memberikan pengalaman luar biasa selama penulis menyelesaikan karya ini.

11. Seluruh pihak yang turut membantu dalam penyusunan skripsi baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini masih terdapat banyak kekurangan dan belum dapat dikatakan sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan bagi sempurnanya karya ini.

Jember, 06 Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Jenis Perkebunan	4
2.2 Perkebunan Kopi Rakyat di Bondowoso	4
2.3 Kopi	5
2.4 Komponen Kimia Kopi	7
2.5 Kafein	8
2.6 Pengolahan Kopi	9
2.7 Mutu Kopi	10
BAB 3. METODE PENELITIAN	14
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	14
3.3 Pelaksanaan Penelitian	14

3.3.1 Rancangan Penelitian	14
3.3.2 Tahapan Penelitian.....	15
3.4 Parameter Pengamatan.....	20
3.4.1 Karakteristik Fisik	20
3.4.2 Karakterisasi kimia kopi	20
3.5 Prosedur Pengamatan Data Penelitian.....	21
3.5.1 Penentuan Nilai Cacat Kopi Biji	21
3.5.2 Jumlah Biji/100 gram.....	21
3.5.3 Massa jenis.....	21
3.5.4 Higroskopisitas	22
3.5.5 Uji warna	22
3.5.6 Kadar Kafein	23
3.5.7 Kadar air	23
3.5.8 Kadar abu	24
3.6 Analisa Data.....	24
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Pengujian Mutu Fisik Kopi.....	25
4.1.1 Nilai Cacat Biji Kopi.....	25
4.1.2 Jumlah biji per 100 gram.....	42
4.1.3 Higroskopisitas.....	43
4.1.4 Massa jenis (Densitas).....	44
4.1.5 Warna Biji kopi.....	46
4.2 Pengujian Mutu Kimia Kopi.....	47
4.2.1 Kadar air kopi.....	47
4.2.2 Kadar abu biji kopi arabika dan robusta	49
4.2.3 Kadar Kafein Kopi/ gram kopi	50
BAB 5. PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komposisi biji kopi arabika dan robusta sebelum dan sesudah disangrai (%)	7
2.2 Penentuan besarnya nilai cacat biji kopi	10
2.3 Istilah dan definisi nilai cacat biji kopi	11
2.4 Contoh form penentuan jumlah nilai cacat	12
2.5. Syarat mutu umum kopi.....	13
2.6. Syarat penggolongan mutu kopi robusta dan arabika.....	13
4.1 Perbandingan total nilai cacat kopi rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung Bondowoso.....	41

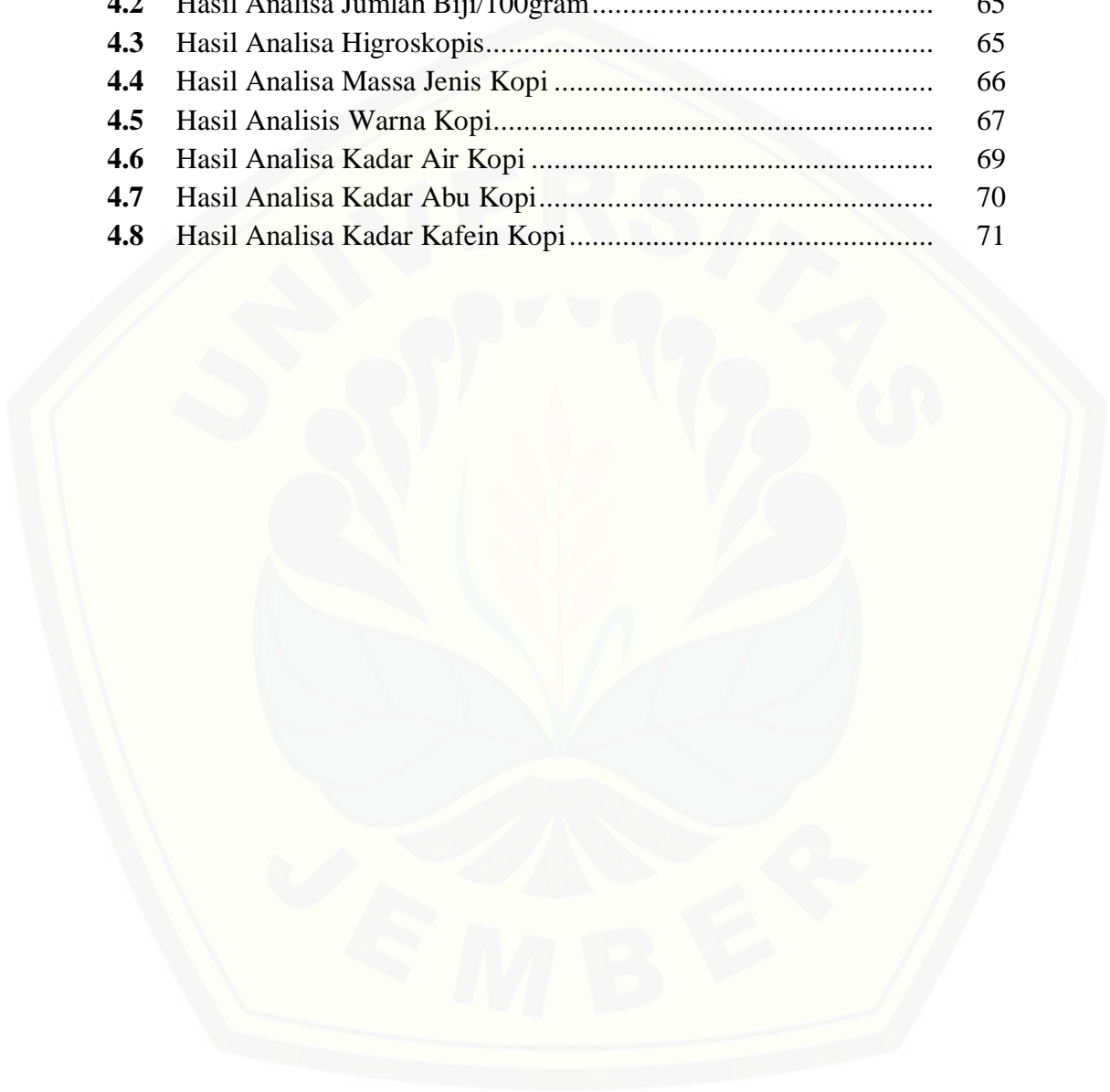
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Skema pengolahan kering kopi	15
3.2 Skema pengolahan basah kopi biji arabika	16
3.3 (a) Hasil pemetikan buah kopi dari beberapa petani rakyat di wilayah Pegunungan Ijen-Raung dan (b) Sortasi buah kopi di wilayah Pegunungan Ijen-Raung	17
3.4 Perambangan buah kopi di wilayah Pegunungan Ijen-Raung	17
3.5 (a) Pengupasan buah kopi arabika di wilayah Pegunungan Ijen-Raung. (b) Biji kopi arabika hasil pengupasan buah kopi di wilayah Pegunungan Ijen-Raung	18
3.6 Wadah fermentasi kopi di wilayah Pegunungan Ijen-Raung	18
3.7 Pencucian biji kopi di wilayah Pegunungan Ijen-Raung setelah proses fermentasi	19
3.8 Pengeringan biji kopi di wilayah Pegunungan Ijen-Raung	19
3.9 <i>Hulling</i> biji kopi (HS) di wilayah Pegunungan Ijen-Raung	20
4.1 Persentase nilai cacat biji hitam kopi rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung	25
4.2 Persentase Nilai cacat biji hitam sebagian kopi rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung Bondowoso	27
4.3 Persentase nilai cacat biji hitam pecah kopi rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung Bondowoso	28
4.4 Persentase nilai cacat biji muda Persentase nilai cacat biji hitam kopi rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung	29
4.5 Persentase nilai cacat biji berlubang satu kopi rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung	30
4.6 Persentase nilai cacat biji berlubang lebih dari satu kopi rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung	31
4.7 Persentase nilai cacat biji pecah satu kopi rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung	32
4.8 Persentase nilai cacat biji berwarna coklat kopi rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung	33
4.9 Persentase nilai cacat biji bertutul-tutul kopi rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung	34
4.10 Persentase nilai cacat biji berkulit tanduk kopi rakyat	

di kawasan Pegunungan Ijen-Raung.....	36
4.11 Persentase nilai cacat kulit kopi berbagai ukuran kopi rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung.....	37
4.12 Persentase nilai cacat kulit tanduk berbagai ukuran kopi rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung.....	38
4.13 Persentase nilai cacat ranting, tanah, atau batu berbagai ukuran kopi rakyat di kawasan pegunungan Ijen-Raung.....	39
4.14 Jumlah Biji per 100 gram pada kopi rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung Bondowoso.....	41
4.15 Higroskopisitas pada kopi rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung.....	43
4.16 Densitas pada kopi rakyat di kawasan pegunungan Ijen-Raung	44
4.17 Warna pada kopi rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung	46
4.18 Kadar Air pada kopi rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung.....	47
4.19 Kadar abu pada kopi rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung.....	49
4.20 Kadar kafein kopi rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
4.1 Tabel Hasil Analisis Kriteria Mutu.....	60
4.2 Hasil Analisa Jumlah Biji/100gram.....	65
4.3 Hasil Analisa Higroskopis.....	65
4.4 Hasil Analisa Massa Jenis Kopi	66
4.5 Hasil Analisis Warna Kopi.....	67
4.6 Hasil Analisa Kadar Air Kopi	69
4.7 Hasil Analisa Kadar Abu Kopi.....	70
4.8 Hasil Analisa Kadar Kafein Kopi.....	71



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komoditas perkebunan memiliki peranan yang penting dalam menunjang perekonomian Indonesia, khususnya dalam peningkatan devisa negara. Hal ini dapat dilihat hingga pada bulan September tahun 2016 nilai ekspor sebesar US\$ 650,216 (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2016). Data ICO (*International Coffee Organization*) tahun 2016, Indonesia menjadi produsen kopi terbesar keempat di dunia setelah Brazil, Vietnam, dan Colombia. Produksi kopi di Indonesia pada tahun 2017 mencapai 637.539 ton dengan area lahan seluas 1.227.787 Ha (Direktorat Jendral Perkebunan, 2017).

Salah satu wilayah di Jawa Timur yang berpotensi dalam produksi kopi yaitu Kabupaten Bondowoso. Luas lahan perkebunan kopi di Bondowoso mencapai 12.692,84 Ha. Dari luasan tersebut sebanyak 7.332 Ha merupakan kebun kopi Arabika milik PTPN XII (BUMN), dan sisanya 5.363,84 Ha kebun kopi rakyat. Jenis kopi rakyat yang dibudidayakan adalah kopi Robusta (83%) yang ditanam pada ketinggian 600-900m diatas permukaan laut dan sisanya kopi Arabika (17%) yang ditanam pada ketinggian lebih dari 1.000m di atas permukaan laut. Menurut (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2017) pada tahun 2015 produksi kopi arabika perkebunan rakyat sebanyak 982 ton.

Hasil produksi kopi yang melimpah belum dimanfaatkan secara maksimal oleh petani lokal. Rata-rata petani kopi lebih sering menggunakan pengolahan kering untuk mendapatkan hasil yang lebih cepat. Hal ini menyebabkan kualitas kopi yang dihasilkan lebih rendah atau tergolong dalam kopi asalan. Harga jual biji kopi asalan berkisar antara Rp 25.000 – Rp 40.000/kg sedangkan harga jual kopi yang berkualitas baik berkisar Rp 80.000 – Rp 100.000/kg. Hal tersebut dikarenakan; beragamnya teknologi pengolahan pasca panen yang belum sesuai standar, tidak adanya standar pengolahan yang nyata, lemahnya pengawasan kualitas disetiap tahapan produksi sejak tanam hingga proses pengolahan (Prayuginingsih dkk, 2012).

Standard Operational Procedure (SOP) pengolahan kopi di Bondowoso yaitu pemanenan buah kopi hasil petik merah, sortasi buah, perambangan buah, pengupasan kulit buah, fermentasi, pembersihan dan penjemuran, penyimpanan biji berkulit tanduk kering, penggerbusan, dan biji kopi beras. Gabungan kelompok tani (Gapoktan) Kecamatan Sumberwringin Bondowoso terdiri dari minimal 25 kelompok tani dalam bidang tanaman kopi. Kelompok tani kopi yang belum menerapkan SOP yaitu sebanyak 60% dari jumlah keseluruhan. Salah satu tahapan yang membedakan antara pengolahan kering dan SOP pengolahan kopi di Bondowoso adalah fermentasi. Tujuan utama dari fermentasi kopi adalah untuk menguraikan lendir (*mucilage*) yang menempel pada kulit tanduk kopi sehingga mudah bersih saat dicuci (Suwasono dkk, 2013). Fermentasi kopi yang dilakukan petani biasanya menggunakan wadah karung plastik, bak plastik, atau bak semen (Yusianto dan Widyotomo, 2013). Beberapa tempat di Afrika menggunakan wadah ban bekas, kaleng susu, kotak kayu, karung plastik dan drum plastik (Gitonga, 2004). Maka dari itu, perlu dilakukan penelitian mengenai kualitas fisik dan kimia kopi rakyat di kawasan pegunungan Ijen-Raung Bondowoso dengan fermentasi dalam berbagai jenis wadah yang digunakan.

1.2 Perumusan Masalah

Karakteristik kopi yang dihasilkan khususnya diperkebunan rakyat memiliki mutu yang rendah atau tergolong kopi asalan. Hal ini disebabkan karena rata-rata petani kopi lebih sering menggunakan pengolahan kering untuk mendapatkan hasil yang lebih cepat. Pengolahan kering pada kopi tidak melalui fermentasi. Salah satu yang mempengaruhi fermentasi yaitu penggunaan jenis wadah fermentasi. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik fisik dan kimia kopi hasil perkebunan rakyat dengan fermentasi menggunakan wadah ember, besek dan karung.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

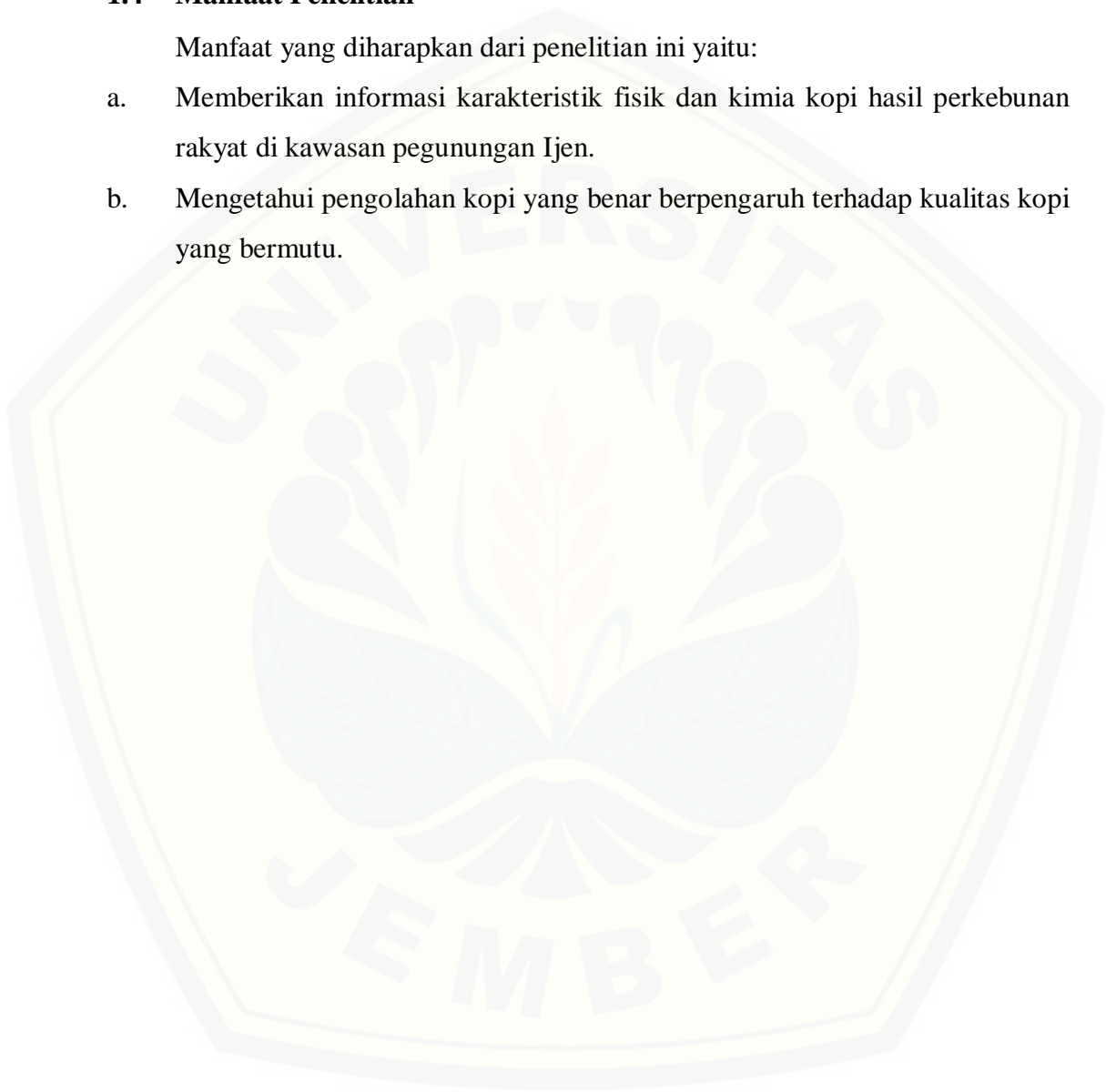
- a. Mengetahui karakteristik mutu fisik dan kimia kopi asalan hasil pengolahan rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung Bondowoso.

- b. Mengetahui karakteristik mutu fisik dan kimia biji kopi olah basah dengan menggunakan jenis wadah fermentasi yang berbedadi kawasan Pegunungan Ijen-Raung Bondowoso

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

- a. Memberikan informasi karakteristik fisik dan kimia kopi hasil perkebunan rakyat di kawasan pegunungan Ijen.
- b. Mengetahui pengolahan kopi yang benar berpengaruh terhadap kualitas kopi yang bermutu.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jenis Perkebunan

Kegiatan yang mengusahakan tanaman tertentu pada tanah dan/atau media tumbuh lainnya dalam ekosistem yang sesuai, mengolah dan memasarkan barang dan jasa hasil tanaman tersebut, dengan bantuan ilmu pengetahuan dan teknologi, permodalan serta manajemen untuk mewujudkan kesejahteraan bagi pelaku usaha perkebunan dan masyarakat. Menurut Thoyib (2002), Pada garis besarnya perkebunan di Indonesia dibedakan dalam dua golongan, yaitu :

1. Perkebunan Rakyat

Perkebunan rakyat adalah perkebunan yang diselenggarakan atau dikelola oleh rakyat/pekebun yang dikelompokkan dalam usaha kecil tanaman perkebunan rakyat dan usaha rumah tangga perkebunan rakyat. Perkebunan rakyat memiliki ciri-ciri antara lain; luas lahan relatif sempit, permodalan terbatas, umumnya diusahakan secara ekstensif (produktivitas rendah), umumnya kualitas produk rendah, pemasaran sering mengalami kendala.

2. Perkebunan Besar

Perkebunan yang diselenggarakan atau dikelola secara komersial oleh perusahaan yang berbadan hukum. Perkebunan besar, terdiri dari: Perkebunan Besar Negara (PBN) dan Perkebunan Besar Swasta (PBS) Nasional/Asing.

2.2 Perkebunan Kopi Rakyat di Bondowoso.

Areal kopi pada perkebunan rakyat di Kabupaten Bondowoso tersebar pada 23 kecamatan dengan luas areal pada tahun 2011 adalah sebesar 1200 ha dan dengan jumlah produksi sebesar 918 ton. Salah satu areal perkebunan kopi yang mampu menembus pasar dunia di Kabupaten Bondowoso adalah di Kecamatan Sumberwringin. Pengusahaan komoditi kopi rakyat di Kecamatan Sumberwringin memberikan sumbangan yang besar pada daerah Kabupaten Bondowoso (Dinas Perkebunan, 2011).

Jumlah petani yang mengusahakan kopi rakyat di Kecamatan Sumberwringin terdiri dari minimal 25 kelompok tani. Hal ini menunjukkan

bahwa potensi untuk dikembangkannya tanaman kopi di daerah tersebut adalah cukup besar. Jenis kopi yang diusahakan adalah jenis kopi Arabika, hal ini berdasarkan pertimbangan bahwa daerah tersebut memiliki ketinggian 800 m dpl yang sangat cocok untuk ditanami tanaman kopi arabika, dimana tanaman kopi arabika ini akan tumbuh subur pada ketinggian 800 – 1700 m dpl. Selain itu juga karena kopi Arabika tahan terhadap penyakit karat daun dan tidak memerlukan syarat tumbuh dan pemeliharaan yang sulit serta diperoleh produksi yang tinggi. Curah hujan maupun suhu yang sesuai akan mempengaruhi tingkat produktivitas yang cukup besar bagi tanaman kopi arabika tersebut.

2.3 Kopi

Kopi (*Coffea spp.*) adalah spesies tanaman berbentuk pohon dan termasuk dalam famili *Rubiaceae* dan genus *Coffea*. Tanaman ini tumbuh tegak, bercabang dan dapat mencapai tinggi 12 meter. Tanaman kopi terdiri dari jenis kopi arabika, kopi robusta dan kopi liberika. Tanaman kopi merupakan komoditas ekspor yang mempunyai nilai ekonomis yang relatif tinggi di pasaran dunia. Kopi merupakan salah satu komoditas unggulan yang dikembangkan di Indonesia. Sudah hampir tiga abad kopi diusahakan penanamannya di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan konsumsi di dalam negeri dan luar negeri (Israyanti, 2013).

Bagian-bagian penting yang membentuk buah kopi adalah kulit buah, daging buah, kulit tanduk, kulit ari, biji dan tangkai. Kulit buah terdiri dari satu lapisan yang tipis berwarna hijau tua saat buah masih muda, kuning saat setengah masak dan berwarna merah saat masak penuh (*fully ripe*). Bila terlalu masak (*overripe*) warna berubah jadi kehitam-hitaman. Daging buah yang masak akan terlihat berlendir dan mengandung senyawa gula sehingga rasanya manis. Lapisan lendir menempel kuat di permukaan kulit tanduk. Kematangan buah kopi juga dapat dilihat dari kekerasan dan komposisi gula didalam daging buah. Sebaliknya, daging muda sedikit keras, tidak berlendir dan rasanya tidak manis karena senyawa gula belum terbentuk secara maksimal. Kandungan lendir pada buah yang terlalu masak cenderung berkurang karena sebagian senyawa gula dan pektin sudah terurai secara alami akibat proses respirasi (Mustika, 2013).

Menurut Siswoputranto (1993), tanaman kopi arabika membutuhkan kelembapan udara yang cukup, berkaitan dengan masalah hilangnya air pada saat penguapan terutama selama musim panas. Selain itu, tanaman kopi arabika menghendaki tanah subur dengan *drainase* yang baik, curah hujan minimum 1300 mm/th dan toleran terhadap curah hujan yang tinggi. Masa bulan kering pendek dan maksimum 4 bulan. Jenis keasaman tanah yang dibutuhkan dengan pH 5,2 – 6,2 dengan kesuburan tanah yang baik. Kapasitas penambahan air juga tinggi, pengaturan tanah baik dan kedalaman tanah yang cukup. Untuk budidaya kopi dianjurkan memilih kawasan yang memenuhi persyaratan tersebut.

Biji kopi arabika berukuran cukup besar dengan bobot 18 – 22 g tiap 100 biji. Warna biji agak coklat dan biji yang terolah dengan baik akan mengandung warna agak kebiruan dan kehijuan. Biji kopi yang bermutu baik memiliki rasa khas kopi arabika yang kuat dan rasa sedikit asam serta kandungan kafein sebesar 1-1,3%. Kopi arabika yang terkenal dari Indonesia adalah kopi arabika asal Toraja dan asal Takengon (Aceh) yang memperoleh citra mutu prima dan dengan demikian memperoleh harga yang cukup baik dipasaran dunia. Kopi arabika memang dikenal terlebih dahulu oleh konsumen di banyak negara sehingga kelezatan kopi arabika lebih dikenal superior dibandingkan dengan kopi robusta. Secara umum, ciri – ciri kopi jenis arabika sebagai berikut: (a) beraroma wangi yang sedap menyerupai aroma perpaduan bunga dan buah, (b) terdapat cita rasa asam yang tidak terdapat pada kopi jenis robusta, (c) saat disesap dimulut akan terasa kental, (d) cita rasanya akan jauh lebih halus (mild) dari kopi robusta, dan (e) terkenal pahit (Siswoputranto, 1993)

Daging buah kopi memiliki 2 bagian, dimana bagian luar yang lebih keras dan tebal sifatnya seperti gel atau lendir mengandung 85 % air dalam bentuk terikat dan bagian dalamnya bersifat koloid hidrofilik yang terdiri dari ± 80 % pectin dan ± 20 % gula (Ruth, 2011). Secara umum kopi beras mengandung air, gula, lemak, selulosa, kafein dan abu.

2.4 Komponen Kimia Kopi

Komposisi kimia dari biji kopi bergantung pada spesies dan varietas dari kopi tersebut serta factor-faktor lain yang berpengaruh antara lain lingkungan tempat tumbuh, tingkat kematangan dan kondisi penyimpanan. Proses pengolahan juga akan mempengaruhi komposisi kimia dari kopi. Misalnya penyangraian akan mengubah komponen yang labil pada kopi sehingga membentuk komponen yang kompleks (Panggabean, 2011). Struktur kimia yang terpenting terdapat didalam kopi adalah kafein dan *caffeol*. Kafein yang menstimulasi kerja saraf, *caffeol* memberikan flavor dan aroma yang baik. Kopi robusta mengandung lebih banyak asam amino bebas. Kadar kafein dalam robusta jauh lebih besar daripada arabika, dan dalam jumlah sedikit saja memberikan rasa sepat. Komposisi biji kopi arabika dan robusta sebelum dan sesudah disangrai (% bobot kering) dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1 Komposisi biji kopi arabika dan robusta sebelum dan sesudah disangrai

Komponen	Arabika Green	Arabika Roasted	Robusta Green	Robusta Roasted
Mineral/Abu	3,0 – 4,2	3,5 – 4,5	4,0 – 4,5	4,6 – 5,0
Kafein	0,9 – 1,2	1,0	1,6 – 2,4	2,0
Trigonelline	1,0 – 1,2	0,5 – 1,0	0,6 – 0,75	0,3 – 0,6
Lemak	12,0 – 18,0	14,5 – 20,0	9,0 – 13,0	11,0 – 16,0
Total Chlorogenic Acid	5,5 – 8,0	1,2 – 2,3	7,0 – 10,0	3,9 – 6,0
Asam Alifatis	1,5 – 2,0	1,0 – 1,5	1,5 – 1,2	1,0 – 1,5
Oligosakarida	6,0 – 8,0	0 – 3,5	5,0 – 7,0	0 – 3,5
Total Polisakarida	50,0 – 55,0	24,0 – 39,0	37,0– 47,0	-
Asam amino	2,0	0	-	0
Protein	11,0 -13,0	13,0 – 15,0	-	13,0 – 15,0
Humic Acid	-	16,0 – 17,0	-	16,0 – 17,0

Sumber: Clarke & Macrae (1997)

Banyaknya komponen kimia didalam kopi seperti kafein, asam klorogenat, trigonelin, karbohidrat, lemak, asam amino, asam organik, aroma volatile dan mineral dapat menghasilkan efek yang menguntungkan dan membahayakan bagi kesehatan penikmat kopi (Hidgon dkk, 2006). Golongan asam pada kopi akan mempengaruhi mutu dan memberikan aroma serta citarasa yang khas. Asam yang dominan pada biji kopi adalah asam klorogenat yaitu sekitar 8 % pada biji kopi atau 4,5 % pada kopi sangrai. Selama penyangraian sebagian besar asam

klorogenat menjadi asam kafeat dan asam kuinat (yusianto dkk, 2014 dan Aziz dkk, 2009).

2.5 Kafein

Kafein ialah senyawa alkaloid xantina berbentuk kristal dan berasa pahit yang bekerja sebagai obat perangsang psikoaktif dan diuretik ringan. Kafein dijumpai secara alami pada bahan pangan seperti biji kopi, daun teh, dan mate. Pada tumbuhan, kafein berperan sebagai pestisida alami yang melumpuhkan dan mematikan serangga-serangga tertentu yang memakan tanaman tersebut. Kafein pada umumnya dikonsumsi oleh manusia dengan mengekstraksinya dari biji kopi dan daun teh (Suriani, 1997).

Kandungan kafein dalam kopi masih bisa diterima apabila kopi mengandung kafein sebesar 0,13-1,5 %. Kafein merupakan zat antagonis non spesifik bagi reseptor adenosin, yang disebarkan secara luas di korteks (Ryan, 2001). Kafein bekerja sebagai stimulan dengan cara mengurung reseptor adenosin untuk menghambat kerja neurotransmitter tersebut (Ramachandran, 2002).

Struktur kimia yang terpenting terdapat di dalam kopi adalah kafein dan caffeol. Kafein yang menstimuli kerja saraf, caffeol memberikan flavor dan aroma yang baik. Bentuk murni kafein dijumpai sebagai kristal berbentuk tepung putih atau berbentuk seperti benang sutera yang panjang dan kusut. Bentuk kristal benang itu berkelompok akan terlihat seperti bulu domba. Kristal kafein mengikat satu molekul air, dapat larut dalam air mendidih. Pada pelarut organik pengkristalan terjadi tanpa ikatan molekul air. Kafein mencair pada suhu 235-237 °C dan akan menyublim pada suhu 17-60 °C di ruangan terbuka. Kafein mengeluarkan bau yang wangi, mempunyai rasa yang sangat pahit dan mengembang di dalam air. Kafein adalah suatu alkaloid turunan dari methyl xanthine 1,3,7-trimethyl xanthine. Kafein adalah basa yang lemah dan dapat memisah dengan penguapan, serta mudah diuraikan oleh larutan alkali yang panas (Ridwansyah, 2003).

Kadar kafein di dalam kopi dipengaruhi oleh tempat tumbuhnya dan cara kopi disajikan. Efek kafein di dalam tubuh yaitu menghambat reseptor adenosine

sehingga kurang baik untuk tubuh. Akan tetapi selain bekerja pada reseptor adenosin kafein juga bekerja pada reseptor lain secara tidak spesifik, hal ini tentu saja dapat menyebabkan efek yang bisa menguntungkan untuk tubuh. Kadar kafein pada saliva merupakan index nyata dari kadar kafein plasma, 65-85 % kafein plasma. Kadar puncaknya kurang lebih 0,25-2 mg/l bila dosis secangkir kopinya 0,4-2,5 mg/kg. Untuk dosis kurang dari 10 mg/kg akan didapatkan $T_{1/2}$ 0,7-1,2 jam pada tikus dan mencit, 3-5 jam pada monyet dan 2,5-4,5 jam pada manusia (Clarke dan Macrae, 1997).

2.6 Pengolahan Kopi

Biji kopi yang sudah siap diperdagangkan adalah berupa biji kopi kering yang sudah terlepas dari daging buah, kulit tanduk dan kulit arinya, butiran biji kopi yang demikian ini disebut kopi beras (*coffee beans*) atau *market coffee*. Berdasarkan cara pengolahannya, ada dua cara pengolahan kopi yaitu pengolahan kering dan pengolahan basah (Ridwansyah, 2003).

Menurut Irwanto dkk. (1991) pengolahan basah dapat dilakukan dengan cara fermentasi maupun tanpa fermentasi. Kopi yang dihasilkan biasanya sudah tidak mengandung lendir. Pengolahan kopi dengan cara ini biasanya dilakukan oleh perkebunan besar. Kopi yang dihasilkan dari pengolahan basah biasanya disebut kopi WIB (*West Indische Bereiding*).

Pengolahan kering biasanya dilakukan oleh petani kopi. Pengolahan kering biasanya dilakukan dengan cara menjemur biji kopi, dilanjutkan dengan pengupasan kulit dan pensortiran. Terkadang petani kopi menjual dalam bentuk buah kopi yang telah kering (kopi asalan). Kopi asalan ini selanjutnya dikupas dan dikeringkan lagi oleh pengumpul untuk meningkatkan nilai mutu dan daya simpan biji kopi (Irwanto *et al.*, 1991). Pada akhir proses pengeringan, biji kopi yang dihasilkan harus memiliki kadar air pada atau di bawah 12% untuk mencegah terjadinya proses fermentasi dan tumbuhnya jamur (Illy, 1995 dalam Palacios, 2007).

Menurut Ridwansyah (2003), Perbedaan pokok dari pengolahan basah dan pengolahan kering adalah pada pengolahan kering pengupasan daging buah, kulit

tanduk dan kulit ari dilakukan setelah kering (kopi gelondong), sedangkan cara basah pengupasan daging buah dilakukan sewaktu masih basah.

2.7 Mutu Kopi

Standar Nasional Indonesia adalah satu-satunya standar yang berlaku secara nasional di Indonesia. SNI dirumuskan oleh panitia teknis dan ditetapkan oleh BSN. Standar mutu kopi biji yang berlaku saat ini adalah SNI 01-2907-2008. Jumlah nilai cacat dihitung dari contoh uji seberat 300 g. Jika satu biji kopi mempunyai lebih dari satu nilai cacat, maka penentuan nilai cacat tersebut didasarkan pada bobot nilai cacat terbesar. Besarnya nilai cacat dalam menentukan jumlah nilai cacat pada biji kopi dapat dilihat pada **Tabel 2.2**

Tabel 2.2 Penentuan besarnya nilai cacat biji kopi.

No	Jenis cacat	Nilai cacat
1	1 (satu) biji hitam	1 (satu)
2	1 (satu) biji hitam sebagian	$\frac{1}{2}$ (setengah)
3	1 (satu) biji hitam gelondong	$\frac{1}{2}$ (setengah)
4	1 (satu) biji coklat	1 (satu)
5	1 (satu) biji coklat	$\frac{1}{4}$ (seperempat)
6	1 (satu) kulit kopi ukuran besar	1 (satu)
7	1 (satu) kulit kopi ukuran sedang	$\frac{1}{2}$ (setengah)
8	1 (satu) kulit kopi ukuran kecil	$\frac{1}{5}$ (seperlima)
9	1 (satu) kulit kopi ukuran sedang	$\frac{1}{2}$ (setengah)
10	1 (satu) kulit tanduk ukuran besar	$\frac{1}{2}$ (setengah)
11	1 (satu) kulit tanduk ukuran sedang	$\frac{1}{5}$ (seperlima)
12	1 (satu) kulit tanduk ukuran kecil	$\frac{1}{10}$ (sepersepuluh)
13	1 (satu) biji pecah	$\frac{1}{5}$ (seperlima)
14	1 (satu) biji muda	$\frac{1}{5}$ (seperlima)
15	1 (satu) biji berlubang satu	$\frac{1}{10}$ (sepersepuluh)
16	1 (satu) biji berlubang dari satu	$\frac{1}{5}$ (seperlima)
17	1 (satu) biji bertutul-tutul	$\frac{1}{10}$ (sepersepuluh)
18	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran besar	5 (lima)
19	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran sedang	2 (dua)
20	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran kecil	1 (satu)

Jumlah nilai cacat dihitung dari contoh uji seberat 300 g. Jika satu biji kopi mempunyai lebih dari satu nilai cacat, maka penentuan nilai cacat tersebut didasarkan pada bobot nilai cacat terbesar.

Tabel 2.3. Istilah dan definisi nilai cacat biji kopi

No	Jenis Cacat	Keterangan
1	biji hitam	biji kopi yang setengah atau lebih dari bagian luarnya berwarna hitam baik yang mengkilap maupun keriput
2	Biji hitam sebagian	biji kopi yang kurang dari setengah bagian luarnya berwarna hitam, atau satu bintik hitam kebiru-biruan tetapi tidak berlubang atau ditemukan lubang dengan warna hitam yang lebih besar dari lubang tersebut
3	biji hitam pecah	biji kopi yang berwarna hitam tidak utuh, berukuran sama dengan atau kurang dari $\frac{3}{4}$ bagian biji utuh
4	kopi gelondong	buah kopi kering yang masih terbungkus dalam kulit majemuknya, baik dalam keadaan utuh atau lebih dari $\frac{3}{4}$ bagian kulit majemuk yang utuh
5	biji coklat	biji kopi yang setengah atau lebih bagian luarnya berwarna coklat, yang lebih tua dari populasinya, baik yang mengkilap maupun keriput
6	kulit kopi ukuran besar	kulit majemuk (<i>pericarp</i>) dari kopi gelondong dengan atau tanpa kulit ari (<i>silver skin</i>) dan kulit tanduk didalamnya, yang berukuran lebih besar dari $\frac{3}{4}$ bagian kulit majemuk yang utuh
7	kulit kopi ukuran sedang	kulit majemuk dari kopi gelondong dengan atau tanpa kulit ari dan kulit tanduk di dalamnya, yang berukuran $\frac{1}{2}$ sampai dengan $\frac{3}{4}$ bagian kulit majemuk yang utuh
8	kulit kopi ukuran kecil	kulit majemuk dari kopi gelondong dengan atau tanpa kulit ari dan kulit tanduk didalamnya, yang berukuran kurang dari $\frac{1}{2}$ bagian kulit majemuk yang utuh
9	Biji berkulit tanduk	biji kopi yang masih terbungkus oleh kulit tanduk, dalam keadaan utuh atau lebih besar dari $\frac{3}{4}$ bagian kulit tanduk utuh
10	kulit tanduk ukuran sedang	kulit tanduk yang terlepas atau tidak terlepas dari biji kopi, yang berukuran lebih besar dari $\frac{3}{4}$ bagian kulit tanduk utuh
11	Kulit tanduk ukuran kecil	kulit tanduk yang terlepas atau tidak terlepas dari biji kopi yang berukuran $\frac{1}{2}$ sampai $\frac{3}{4}$ bagian kulit tanduk utuh
12	kulit tanduk ukuran kecil	kulit tanduk yang terlepas dari biji kopi yang berukuran kurang dari $\frac{1}{2}$ bagian kulit tanduk yang utuh
13	biji pecah	biji kopi yang tidak utuh yang besarnya sama atau kurang dari $\frac{3}{4}$ bagian biji yang utuh
14	biji muda	biji kopi yang kecil dan keriput pada seluruh bagian luarnya
15	biji berlubang satu	biji kopi yang berlubang satu akibat serangan serangga
16	biji berlubang dari satu	biji kopi yang berlubang lebih dari satu akibat serangan serangga
17	biji bertutul-tutul	biji kopi yang bertutul-tutul pada $\frac{1}{2}$ (setengah) atau lebih bagian luarnya, hanya berlaku untuk kopi yang diolah dengan cara pengolahan basah
18	ranting, tanah atau batu berukuran besar	ranting, tanah, atau batu berukuran panjang atau diameter lebih dari 10 mm
19	ranting, tanah atau batu berukuran sedang	ranting, tanah, atau batu berukuran panjang atau diameter 5 mm -10 mm
20	ranting, tanah atau batu berukuran kecil	ranting, tanah, atau batu berukuran panjang atau diameter kurang dari 5 mm

Tabel 2.4.Contoh form penentuan jumlah nilai cacat

No	Jenis cacat	Nilai cacat	Jumlah cacat	Jumlah nilai cacat
1	1 (satu) biji hitam	1 (satu)		
2	1 (satu) biji hitam sebagian	$\frac{1}{2}$ (setengah)		
3	1 (satu) biji hitam gelondong	$\frac{1}{2}$ (setengah)		
4	1 (satu) biji coklat	1 (satu)		
5	1 (satu) biji coklat	$\frac{1}{4}$ (seperempat)		
6	1 (satu) kulit kopi ukuran besar	1 (satu)		
7	1 (satu) kulit kopi ukuran sedang	$\frac{1}{2}$ (setengah)		
8	1 (satu) kulit kopi ukuran kecil	$\frac{1}{5}$ (seperlima)		
9	1 (satu) kulit kopi ukuran sedang	$\frac{1}{2}$ (setengah)		
10	1 (satu) kulit tanduk ukuran besar	$\frac{1}{2}$ (setengah)		
11	1 (satu) kulit tanduk ukuran sedang	$\frac{1}{5}$ (seperlima)		
12	1 (satu) kulit tanduk ukuran kecil	$\frac{1}{10}$ (sepersepuluh)		
13	1 (satu) biji pecah	$\frac{1}{5}$ (seperlima)		
14	1 (satu) biji muda	$\frac{1}{5}$ (seperlima)		
15	1 (satu) biji berlubang satu	$\frac{1}{10}$ (sepersepuluh)		
16	1 (satu) biji berlubang dari satu	$\frac{1}{5}$ (seperlima)		
17	1 (satu) biji bertutul-tutul	$\frac{1}{10}$ (sepersepuluh)		
18	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran besar	5 (lima)		
19	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran sedang	2 (dua)		
20	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran kecil	1 (satu)		

Kriteria umum yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas biji kopi meliputi ukuran, warna, bentuk, proses penyangraian, pengolahan pasca panen, tanaman, rasa dan ada tidaknya cacat pada biji kopi (Bank *et al.*, 1999 dalam Franca *et al.*, 2005). Cacat dan rasa merupakan kriteria yang paling penting dalam mengevaluasi mutu kopi. Tidak adanya biji yang cacat cukup relevan dalam meningkatkan mutu kopi, karena mereka dapat dikaitkan dengan berbagai masalah selama pra-panen dan proses pengolahan (Franca *et al.*, 2005).

Standar ISO dalam Leroy dkk. (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. Syarat mutu umum kopi dapat dilihat pada **Tabel 2.5**

Tabel 2.5 Syarat mutu umum kopi

No	Kriteria	Satuan	Persyaratan
1	Serangga hidup		Tidak ada
2	Biji berbau busuk dan atau berbau kapang		Tidak ada
3	Kadar air	% fraksi massa	Maksimal 12,5
4	Kadar kotoran	% fraksi massa	Maksimal 0,5

Sumber : BSN, 2008

Syarat penggolongan mutu kopi robusta dan arabika dapat dilihat pada **Tabel**

2.6

Tabel 2.6 Syarat penggolongan mutu kopi robusta dan arabika

Mutu	Persyaratan
Mutu 1	Jumlah nilai cacat maksimum 11*
Mutu 2	Jumlah nilai cacat 12 sampai dengan 25
Mutu 3	Jumlah nilai cacat 26 sampai dengan 44
Mutu 4a	Jumlah nilai cacat 45 sampai dengan 60
Mutu 4b	Jumlah nilai cacat 61 sampai dengan 80
Mutu 5	Jumlah nilai cacat 81 sampai dengan 150
Mutu 6	Jumlah nilai cacat 151 sampai dengan 225

Untuk kopi arabika mutu 4 tidak dibagi menjadi sub mutu 4a dan 4b
 * untuk kopi peaberry dan polyembrio

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kawasan Pegunungan Ijen Bondowoso, Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, dan Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Waktu penelitian ini dilakukan pada Bulan Mei 2018 – Agustus 2018.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah tabung reaksi, Erlenmeyer 500 ml, 250 ml, 100 ml, neraca analitik, *colour reader*, ember, besek, karung, corong pisah, pipet, pinset, botol timbang, kurs porselen, kuvet, cawan petri, gelas ukur, beaker glass 500 ml, 250 ml, 100 ml, spatula, eksikator, penjepit besi, oven, blender, spektrofotometer, *rotaryevaporator*, *refrigerator*, tanur, ayakan, kuas dan spidol.

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah Kopi Robusta dan Arabika yang diperoleh dari perkebunan rakyat di kawasan Pegunungan Ijen-Raung Bondowoso, aquadest, *chloroform*, kalsium karbonat (CaCO_3), kafein standar, aluminium foil, kertas label dan tissue.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor utama yaitu jenis kopi dan jenis pengolahan kopi pada setiap kawasan pegunungan Ijen yang terdiri dari:

AA : Kopi Arabika Asalan

AB : Kopi Arabika Wadah Besek

RA : Kopi Robusta Asalan

AK : Kopi Arabika Wadah Karung

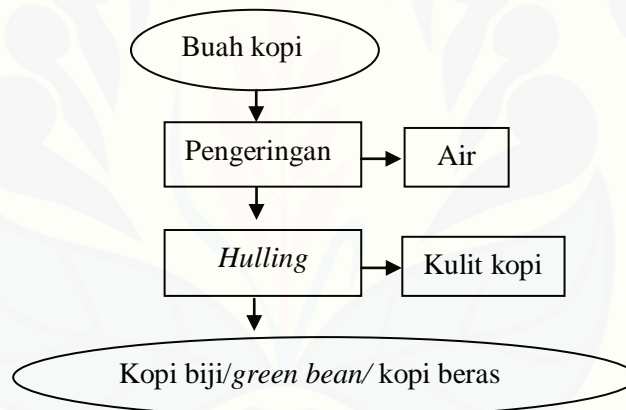
AE : Kopi Arabika Wadah Ember

3.3.2 Tahapan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu :

1. Penelitian tahap pertama

Penelitian awal yang dilakukan yaitu mengolah bahan baku kopi yang diperoleh di wilayah Pegunungan Ijen-Raung, Kabupaten Bondowoso. Bahan baku penelitian yang diperoleh dari beberapa petani kopi rakyat ada 2 jenis, kopi beras (asalan) dan buah kopi arabika segar. Kopi asalan merupakan hasil olahan dengan beberapa tahapan yaitu; (a) pemanenan buah kopi dengan persentase buah kopi merah < 95%, (b) penjemuran atau pengeringan buah kopi, (c) pengupasan buah kopi kering dengan menggunakan mesin *huller*. Sampel yang diperoleh dilakukan pengujian fisik dan kimianya. Proses pengolahan kering dilakukan seperti pada **Gambar 3.1**.

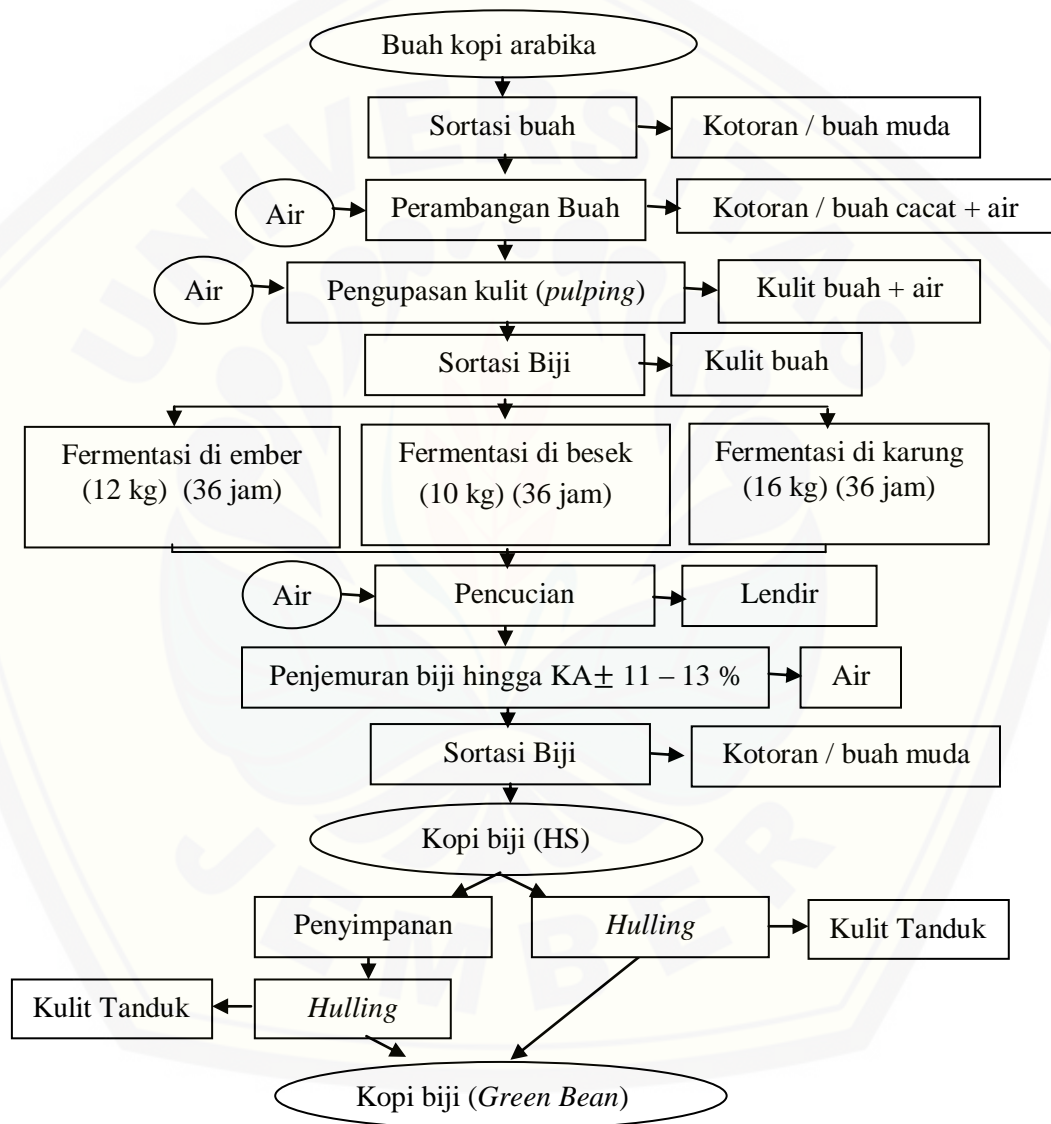


Gambar 3.1 Skema pengolahan kering kopi yang diolah oleh petani kopi

Buah kopi yang diperoleh dilakukan penjemuran atau pengeringan dengan memanfaatkan sinar matahari. Kegunaan dari Penjemuran yang dilakukan adalah untuk mengurangi kandungan kadar air pada buah kopi. Tahapan selanjutnya yaitu penggerbusan/*hulling* dengan mesin *huller*. Proses ini berfungsi untuk memisahkan biji kopi dan kulit kopi sehingga diperoleh biji kopi.

2. Penelitian tahap kedua

Penelitian tahap kedua yaitu mengolah buah kopi arabika dari kelompok petani kopi rakyat di wilayah Pegunungan Ijen-Raung secara olah basah. Buah kopi arabika yang digunakan masak optimal (warna merah) sehingga kopi biji yang diperoleh bermutu baik. Proses pengolahan basah dengan perbedaan wadah dilakukan seperti pada **Gambar 3.2**.



Gambar 3.2 Skema pengolahan basah kopi biji arabika

Buah kopi hasil pemanenan yang telah diperoleh dilakukan sortasi buah dengan ketentuan buah kopi yang diolah yaitu buah kopi $> 95\%$ merah. Hasil pemetikan buah kopi oleh petani rakyat di wilayah Pegunungan Ijen-Raungan proses sortasi buah kopi dapat dilihat pada **Gambar 3.3**.



Gambar 3.3 (a) Hasil pemetikan buah kopi dari kelompok petani rakyat di wilayah Pegunungan Ijen-Raung dan (b) sortasi buah kopi di wilayah Pegunungan Ijen-Raung

Kopi merah hasil sortasi kemudian dilakukan perambangan dengan tujuan mengurangi kotoran yang masih melekat pada kulit kopi dan membuang buah yang kosong. Cacat buah kopi (buah kopi kopong) dapat diketahui pada proses perambangan dengan ciri-ciri biji yang mengambang ketika proses perambangan dilakukan. Kapasitas wadah perambangan yaitu 15 kg buah kopi. Proses perambangan buah kopi di wilayah Pegunungan Ijen-Raung dapat dilihat pada **Gambar 3.4**.



Gambar 3.4 Perambangan buah kopi di wilayah Pegunungan Ijen-Raung

Tahapan selanjutnya adalah pengupasan kulit (*pulping*). Pengupasan kulit dilakukan dengan menggunakan mesin pengupas kopi (*pulper*). Biji kopi yang telah terkupas akan ditampung pada wadah yang telah disediakan. Proses pengupasan buah kopi arabika di wilayah Pegunungan Ijen-Raung dapat dilihat pada **Gambar 3.5**.



Gambar 3.5 (a) Pengupasan buah kopi arabika di wilayah Pegunungan Ijen-Raung.
(b) Biji kopi arabika hasil pengupasan buah kopi di wilayah Pegunungan Ijen-Raung.

Hasil *pulping* yang diperoleh dilakukan sortasi lanjut agar sisa kulit kopi yang melekat pada biji tidak ikut terolah pada proses fermentasi. Kemudian biji kopi tersebut difermentasi dengan menggunakan wadah yang berbeda. Wadah yang digunakan antara lain: wadah ember, wadah besek, dan wadah karung plastik. Proses fermentasi dilakukan selama 36 jam. Wadah yang digunakan untuk fermentasi kopi dapat dilihat pada **Gambar 3.6**.



Gambar 3.6 Wadah fermentasi kopi di wilayah Pegunungan Ijen-Raung

Biji kopi hasil fermentasi dilakukan pencucian dengan air mengalir dalam wadah bambu (jawa:irik) dicuci agar sisa-sisa lendir yang masih terdapat pada biji kopi fermentasi. Selama pencucian juga dilakukan perambangan yang bertujuan untuk menghilangkan biji kopi yang cacat/biji kopi kopong/hampa. Pencucian dapat dilihat pada **Gambar 3.7**.



Gambar 3.7 (a) Perambangan biji kopi setelah dilakukan pencucian di wilayah Pegunungan Ijen-Raung.(b) Pencucian biji kopi dalam wadah bambu (jawa:irik) di wilayah Pegunungan Ijen-Raung.

Biji kopi bersih diletakkan kedalam wadah keranjang plastik kemudian dijemur dengan cahaya matahari. Penjemuran pada biji kopi dilakukan hingga kadar air biji kopi berkisar 11-13%. Pengeringan biji kopi di wilayah Pegunungan Ijen-Raung dapat dilihat pada **Gambar 3.8**.



Gambar 3.8 Pengeringan biji kopi di wilayah Pegunungan Ijen-Raung

Biji kopi yang telah dikeringkan lalu didinginkan sampai mencapai suhu ruang dan disimpan ke dalam wadah plastik. Sebelum penyimpanan, dilakukan sortasi biji kopi untuk memisahkan biji kopi dengan kotoran dan biji kopi muda

yang ikut terolah. Kopi biji yang telah lolos sortir ini dapat disebut sebagai Kopi biji (HS). Tahapan selanjutnya yaitu dilakukan penggerbusan pada kopi biji (HS) untuk menghilangkan kulit tanduk dan kulit ari pada kopi biji. Proses ini dilakukan dengan bantuan mesin yaitu mesin *Huller*. Proses *Hulling* biji kopi di wilayah Pegunungan Ijen-Raung dapat dilihat pada **Gambar 3.9**.



Gambar 3.9 *Hulling* biji kopi (HS) di wilayah Pegunungan Ijen-Raung

Biji kopi yang bersih dari kulit tanduk dan kulit ari disebut kopi beras (*green bean*). Selanjutnya dilakukan pengujian fisik dan kimia dari kopi biji (*green bean*).

3.4 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dari biji kopi meliputi karakteristik fisik kopi dan kimia kopi meliputi:

3.4.1 Karakteristik Fisik

1. nilai cacat biji kopi (BSN, 2008),
2. jumlah biji/100 gram,
3. massa jenis, (Black, 1965)
4. higroskopisitas (Hariyadi, 1990)
5. uji warna. (*Colour Reader*)

3.4.2 Karakterisasi kimia kopi

1. kadar kafein (Fitri, 2008)
2. kadar air Metode Oven (SNI 2907 - 2008)
3. kadar abu (Sudarmadji, 1997)

3.5 Prosedur Pengamatan Data Penelitian

3.5.1 Penentuan Nilai Cacat Kopi Biji (SNI 2907 – 2008)

Penimbangan contoh uji sebanyak 300 g, dilakukan penebaran pada selembar kertas. Penimbangan dengan menggunakan neraca (ketelitian 0,01 g) (SNI 01-2907-2008). Biji cacat dan kotoran yang ada pada cuplikan dipilih dan dipisahkan. Jumlah temuan biji cacat dikelompokkan berdasarkan jenis cacatnya. Nilai cacat kopi biji diperoleh dari hasil perkalian antara jumlah cacat biji kopi dan nilai ketetapan berdasarkan SNI 2907-2008 (**Tabel 2.4**). Jumlah nilai cacat biji kopi keseluruhan digunakan dalam penggolongan mutu kopi robusta dan arabika (**Tabel 2.6**). Penyajian hasil uji: bila pada satu biji kopi terdapat lebih dari satu jenis cacat, maka yang dinilai hanya satu jenis cacat saja, yaitu jenis yang mempunyai nilai cacat yang terbesar.

3.5.2 Jumlah Biji/100 gram

Pengukuran jumlah biji per 100 gram dilakukan dengan cara menimbang kopi biji sebanyak 100 gram. Kopi biji dihitung jumlah keseluruhannya. Berat per biji diperoleh dari :

$$\text{Berat per biji} = \frac{100 \text{ g kopi biji}}{\text{Jumlah total kopi biji dalam 100 gram}}$$

3.5.3 Massa jenis (Black, 1965)

Pengukuran massa jenis dilakukan dengan cara menimbang 10 g kopi biji kemudian dilakukan pelapisan lilin pada kopi biji dengan tujuan menghambat masuknya air pada pori – pori biji keseluruhan saat pengukuran volume. Nilai berat campuran merupakan berat kopi biji yang telah dilapisi lilin, sedangkan nilai volume campuran didapatkan dengan melihat kenaikan volume air pada gelas ukur 100 mL yang berisi air dengan volume awal 20 mL. Perhitungan massa jenis kopi diperoleh dalam beberapa tahapan, yaitu; (massa jenis lilin = 0,902 g /mL).

$$\text{Berat lilin} = [\text{berat campuran} - \text{berat kopi}] \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Volume lilin} = \left[\frac{\text{berat lilin}}{\text{densitas lilin}} \right] \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{Volume kopi} = [\text{volume campuran} - \text{volume lilin}] \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{Massa jenis kopi} = \frac{\text{berat kopi}}{\text{volume kopi}} \dots\dots\dots (4)$$

3.5.4 Higroskopisitas (Hariyadi, 1990)

Pengukuran higroskopisitas dilakukan dengan cara menimbang kopi biji sebanyak 15 gram, dilakukan pemanasan dalam oven pada suhu 100 – 105°C selama 24 jam dan setelah itu kopi biji dimasukkan ke eksikator selama 15 menit kemudian ditimbang. Hasil penimbangan ditetapkan sebagai berat awal kopi biji (a gram). Selanjutnya kopi biji diletakkan didalam ruangan dengan suhu ruang selama 24 jam sebelum dilakukan penimbangan. Perlakuan di ruangan diulangi hingga berat biji konstan. Berat biji kopi akhir setelah penyimpanan 24 jam dirata-rata dan ditetapkan sebagai berat akhir (b gram). Higroskopisitas kopi biji dapat diketahui dengan cara menghitung persentase higroskopisitas kopi biji yaitu:

$$\text{Higroskopisitas (\%)} = \left[\frac{b-a}{a} \right] \times 100 \%$$

3.5.5 Uji warna

Pengukuran warna dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Alat yang digunakan yaitu *colour reader* dan bahan yang digunakan meliputi sampel biji kopi rakyat di kawasan Ijen-Raung dan kertas. Prinsip dari alat *colour reader* yaitu pengukuran perbedaan warna melalui pantulan cahaya oleh permukaan sampel. Penyalaan alat dengan menekan tombol power hingga tampil salah satu sistem pengukuran pada layar. Kemudian lensa diletakkan pada porselin standar secara tegak lurus dan menekan tombol “Target” maka muncul nilai (L,a, b) yang merupakan nilai standarisasi. Pembacaan pada sampel pewarna dilakukan dengan menekan kembali tombol “Target” sehingga muncul nilai dE, dL, da, dan db. Pembacaan dilakukan pada lima titik yang berbeda pada sampel. Nilai pada standar porselin diketahui L= 82,5 sehingga dapat dihitung nilai L dari warna sampel.

$$L = \text{standar } L + dL$$

Nilai L menyatakan parameter kecerahaan (*lightness*) yang mempunyai nilai dari 0 (hitam) sampai 100 (putih). Nilai a menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna kromatik campuran merah-hijau dengan +a (positif) dari 0 – 100 untuk warna merah dan nilai –a (negatif) dari 0 – 80 (-80) untuk warna hijau. Notasi b menyatakan warna kromatik campuran biru kuning dengan nilai +b

(positif) dari 0-70 untuk kuning dan nilai $-b$ (negatif) dari 0-(70) untuk warna biru (Hutching, 1999)

3.5.6 Kadar Kafein (Fitri, 2008)

Pembuatan Larutan Baku Kafein. Pembuatan larutan induk (1 mg/ml) dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 50 mg kafein dan dimasukkan ke dalam labu takar 50 ml. Selanjutnya menyiapkan akuades secukupnya. Pengenceran kafein dengan akuades hingga garis tanda dan dihomogenkan, sehingga diperoleh larutan baku kafein.

Pembuatan Kurva Standar. Larutan standar kafein dibuat dengan cara mengambil 2,5 mL dari larutan induk, dimasukkan ke dalam labu takar 25 mL. Pengenceran dengan menggunakan akuades hingga garis tanda dan dihomogenkan, sehingga diperoleh larutan standar 100 mg/L (100 ppm). Larutan standar dibuat dengan mengambil 0,05; 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3 mL dari larutan standar kafein (100 ppm), dan diencerkan ke dalam 5 mL akuades. Konsentrasi larutan standar yang diperoleh berturut-turut adalah 1; 2; 3; 4; 5; 6; mg/L.

Uji kuantitatif Kafein. Sebanyak 1 gram bubuk kopi dimasukkan ke dalam gelas piala kemudian ditambahkan 150 mL akuades panas ke dalamnya sambil diaduk. Larutan kopi panas disaring melalui corong dengan kertas saring ke dalam Erlenmeyer, kemudian 1,5 g kalsium karbonat (CaCO_3) dan larutan kopi dimasukkan ke dalam corong pisah dengan kapasitas 150 mL lalu diekstraksi sebanyak 4 kali, masing-masing dengan penambahan 25 mL kloroform. Lapisan bawahnya diambil, kemudian ekstrak (fase kloroform) diuapkan dengan rotari evaporator hingga kloroform menguap seluruhnya. Ekstrak kafein bebas pelarut dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL, diencerkan dengan akuades hingga garis tanda dan dihomogenkan. Kemudian ditentukan kadarnya dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 275 m. Perlakuan yang sama dilakukan untuk tiap-tiap sampel bubuk kopi dengan berat 1 gram (Fitri, 2008).

3.5.7 Kadar air

Pengukuran kadar air pada masing – masing sampel dilakukan dengan tahapan cawan petri kosong ditimbang beratnya sebagai (a gram). Sampel biji

kopi sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam botol cawan petri sebagai b gram. Kemudian sampel dalam cawan dilakukan pengeringan dalam oven selama 24 jam pada suhu 100 – 105°C. Selanjutnya pendinginan dalam eksikator selama 15 menit, kemudian penimbangan hingga beratnya konstan sebagai c gram (Sudarmadji dkk, 1997).

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{b-c}{b-a} \times 100 \%$$

3.5.8 Kadar abu (Sudarmadji, 1997)

Kadar abu merupakan unsur mineral sebagai sisa yang tertinggal setelah bahan dibakar sampai bebas unsur karbon. Menurut Sudarmadji (1997), abu adalah sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kadar abu suatu bahan berhubungan dengan kandungan mineral-mineral yang terdapat di dalam bahan tersebut. Soebito (1988) menambahkan, kadar abu juga diartikan sebagai komponen yang tidak mudah menguap tetap tinggal dalam pembakaran dan pemijaran senyawa organik.

Pengukuran kadar abu dilakukan dengan cara pengeringan cawan porselin yang akan digunakan selama 30 menit pada suhu 100 – 105°C, kemudian pendinginan dalam desikator agar tidak menyerap air pada lingkungan dan dilakukan penimbangan (a gram). Sampel yang telah dihaluskan dan ditimbang sebanyak 2 gram dan dalam botol timbang (b gram), kemudian pembakaran didalam tanur pada suhu 550-600°C sampai tidak berasap. Pendinginan didalam eksikator selama 15 menit dan dilakukan penimbangan (c gram). Tahap pembakaran diulangi hingga dicapai bobot yang konstan. Kadar abu dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{c-a}{b-a} \times 100\%$$

3.6 Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil pengujian fisik yaitu penentuan nilai cacat biji, jumlah biji kopi/100 gram, densitas, higroskopisitas, warna dan hasil pengujian komponen kimia yaitu kadar kafein, kadar air, dan kadar abu. Pembahasan data secara deskriptif dan dikomparasi dengan studi literatur.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah

1. Sampel RA yaitu Robusta Asalan tergolong pada mutu 4a dengan jumlah nilai cacat sebesar 53,93, Jumlah biji per 100 gram memiliki jumlah sebanyak 674, nilai higroskopis sebesar 8,17%, nilai massa jenis sebesar 1,1714 g/ml, nilai kecerahan sebesar 51,67, nilai kadar air sebesar 9,94%, nilai kadar abu sebesar 0,63% dan nilai kadar kafein sebesar 1,002 %. Sampel AA yaitu Arabika Asalan tergolong pada mutu 4 dengan jumlah nilai cacat 50,06, nilai jumlah biji per 100 gram 649, nilai higroskopis 9,95%, nilai massa jenis sebesar 1,1962 g/ml, nilai kecerahan 49,49, kadar air sebesar 10,83%, kadar abu sebesar 1,06%, kadar kafein sebesar 0,400%. Sampel AA atau Arabika Asalan memiliki karakteristik fisik dan kimia yang lebih baik dibandingkan dengan sampel RA atau Robusta Asalan.
2. Proses fermentasi mempengaruhi karakteristik fisik dan kimia biji kopi yang dihasilkan. Ketiga sampel yang mengalami proses fermentasi memiliki total nilai cacat yang lebih baik yaitu berkisar 32,92 hingga 47,1, nilai jumlah biji per 100 gram berkisar 516 hingga 537, nilai higroskopis berkisar 10,56% hingga 10,89%, nilai massa jenis berkisar antara 1,3090 g/ml hingga 1,3872 g/ml, nilai warna berkisar antara 53,56 hingga 55,80, nilai kadar air yang berkisar antara 10,49% hingga 10,99%, nilai kadar abu berkisar 0,45% hingga 0,52%, dan nilai kadar kafein berkisar 0,317% hingga 0,516%
3. Fermentasi kopi arabika menggunakan wadah karung plastik menghasilkan karakteristik fisik dan kimia paling baik.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penerapan GMP pada penanganan pasca panen kopi rakyat untuk mendapatkan mutu kopi yang berkualitas.



DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, T., Ratih C., dan Asima F. 2009. Pengaruh Pelarut Heksana dan Etanol, Volume Pelarut dan Waktu Ekstraksi Terhadap Hasil Ekstraksi Minyak Kopi. *Jurnal Teknik Kimia*.1(16).
- Barlaman, M.B.F, Suwasono, dan S, Djumarti. 2013. Karakteristik Fisik Organoleptik Biji Kopi Arabika Hasil Pengolahan Semi Basah dengan Variasi Jenis Wadah dan Lama Fermentasi (Studi Kasus di Desa Pedati dan Sukosawah Kabupaten Bondowoso).*Agrointek*..7(2): 108-121.
- Belay, A. 2011. Some biochemical compounds in coffee beans and methods developed for their analysis. *International Journal of the Physical Sciences*.6(28): 6373-6378.
- Black, C.A., Evans, White, Ensminger, dan Clarke. 1965. *Methods of Soil Analysis Part 1 Physical and Mineralogical Properties, Including Statistics of Measurement and Sampling*. USA: American Society of Agronomy, Inc.
- Boot, W. 2005. *Cupping for flavor vs defects*. Roast Magazine. Broadway, Portland, United State. Halaman 1-4.
- Bote, A.D., dan Struik, P.C. 2011. Effects of shade on growth, production and quality of coffee (*Coffea arabica*) in Ethiopia. *Journal of Horticulture and Forestry*, 3(11): 336-341.
- BSN, 2008. SNI 01-2907-2008. *Biji kopi*. ICS 67.140.20. Badan Standar Nasional.
- Burdan, F. 2015. Content of caffeine in coffee and in nutritional and medical products. *Journal Phytochemistry*31: 1271-1272.
- Cavaco-Bicho, N.C.; F.C. Lidon; J.C. Ramalho; J.F. Santos Oliveira; M.J. Silva dan A.E. Leitão. 2008. *Colour and quality of green coffee*. *Proceeding 22nd International Conference on Coffee Science Campinas*:588-592.
- Ciptadi, W. dan M. Z. Nasution. 1985. *Pengolahan Kopi*. Agroindustri Press, Jurusan Teknologi Industri Pertanian IPB.
- Clarke, R. J. dan Macrae, R. 1997. *Coffe Technology (Volume 2)*. London and New York:Elsevier Applied Science.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2017. *Statistik Perkebunan Indonesia Tahun 2015 – 2017*. Kementerian Pertanian.

- FAO 2004. *Fermentation of Coffee-Control of Operation. "Good Hygiene Practices Along the Coffee Chain"*.
- Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan I*. IPB Press. Bogor.
- Fitri, NS. 2008. Pengaruh Berat dan Waktu Penyeduhan terhadap Kadar Kafein Bubuk Teh. *Skripsi*. Medan: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Gitonga, K.T.K. 2004. An assessment of the primary coffee processing practices in the North Rift Valley region of Kenya. Socio-Economics Component-OTA PROJECT, Kenya Report.
- Hardjosuwito, B. 1985. Biji kopi asal buah hijau dinilai dengan sistem nilai cacat. *Menara Perkebunan* 1985, 53(3), 96-100.
- Hariyadi, 1990. *Pengaruh Kadar Amilosa Beberapa Jenis Pati Terhadap Pengembangan, Higroskopisitas, dan Sifat Indrawi Kerupuk*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian UGM.
- Hidgon, J. V., dan Frei B. 2006. *Coffee and Health: a Review of Recent Human Research*. Crit. Rev. food Sci. Nutr.46: 101-123.
- Illy, E. 2002. *The complexity of coffee*. Scientific America.
- International Coffee Organization. 2016. Trade Statistic Tables Total Production by Exporting Countries. <https://www.ico.org> [Diakses pada 3 Mei 2018]
- Israyanti.2013. Perbandingan Karakteristik Kimia Antara Kopi Luwak dan Kopi Biasa dari Jenis Arabika dan Robusta Secara Kuantitatif. *Skripsi*. Makassar: Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin..
- Jayus, Giyarto, Nurhayati dan Aan. 2011. *Peran Mikroflora Dalam Fermentasi Basah Biji Kopi Robusta (Coffea canephora)*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
- Labuza, T.P. dan Riboh, D. 1982. *Theory and application of kinetics to the prediction of nutrient losses in foods*. Food Technology 36: 66.
- McCusker, Goldberger, R.R.B.A. dan Cone, E.J. 2003. Caffeine content of specialty coffee. *Journal of Analytical Toxicology*.27: 520-522.
- Misrianti. 2013. Pengaruh Penambahan Sukrosa pada Pembuatan Whey Kerbau Fermentasi Terhadap Penghambatan Bakteri Patogen. *Skripsi*. Makassar: Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

- Moreira S.M.C., Chaves , dan Oliveira. 1985. Comparison Of The Efficiency Of Liquids On The Determination Of Bulk Density Of Agriculturak Grain.*Journal Revista Brasileira De Armazenament.* 9 (1-2): 22-24.
- Mubarok, F., Suwasono, S., dan Palupi, N.W. 2014. *Perubahan Kadar Kafein Biji Kopi Arabika Hasil Pengolahan Semi Basah dengan Perlakuan Variasi Jenis Wadah dan Lama Fermentasi. Berkala Ilmiah Pertanian.*1(1):1-7.
- Mulato, S. 2001. *Pelarutan Kafein Biji Robusta dengan Kolom Tetap Menggunakan Pelarut Air.* Pelita Perkebunan : Jakarta.
- Mulato, S., dan Suharyanto, E. 2012. *Kopi, seduhan & kesehatan. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.*
- Mulato, S., Widyotomo, S dan Suharyanto, E. 2006. *Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kopi.* Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember, Jawa Timur.
- Northolt, M.D., H.P. Van Egmond dan E. Paulsch. 1979. Ochratoxin A production by some fungal species in relation to water activity and temperature. *Journal Food Protect.* 42 (6): 485-490.
- Novita, E., Syarief, R., Noor, E., dan Mulato, S. (2010). Peningkatan Mutu Biji Kopi Rakyat dengan Pengolahan Semi Basah Berbasis Produksi Bersih.*Agrotek.* 4(1): 76-90.
- Nugroho, D., Mawardi, S., Yusianto, dan Arimersitiowati. 2012. Karakterisasi Mutu Fisik dan Cita rasa Biji Kopi Arabika Varietas Maragogip (*Coffea arabica* L. Var.Maragogype Hort. Ex Froehner) dan Seleksi Pohon Induk di Jawa Timur.*Pelita Perkebunan* 28(1): 1-13.
- Nugroho, D., dan Joko, W.K.2009. *Pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap sifat fisik - mekanis biji kopi robusta.* Makalah Bidang Teknik Produk Pertanian. ISSN 2081-7152.
- Panggabean, E. 2011.*Buku Pintar Kopi.* Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Prayuningsih, H., Santosa, T H., Hazmi, M., dan Rizal, N S. 2012. Peningkatan Daya Saing Kopi Rakyat di Kabupaten Jember.*Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian.* 6(3).
- Priolli, R.H.G., Mazzafera, P., Siqueira, W.J., Moller, M., Zucchi, M.I., Ramos, L.C.S., dan Colombo, C.A. 2008. Caffeine inheritance in interspecific hybrids of *Coffea arabica* x *Coffea canephora* (Gentianales, Rubiaceae).*Genet. Mol. Biol.*31(2): 498-504.
- Ramachandran, V. S. 2002. *Encyclopedia of The Human Brain Vol. 4.* New York: Academic Press, Inc.

- Rojas, J. 2004. *Green Coffee Storage*. P. 733-749. In : J.N. Wintgens (eds). *Coffee : Growing, Processing, Sustainable Production : A Guidebook for Growers, Producers, Traders, and Researchers*. Wiley-VCH Verlag GMBH and Co. KgaA. Weinheim.
- Ryan, L. 2001. Caffeine Reduces Time-of-Day Effect on Memory Performance in Older Adult. *Psychological Science. Journal of the American Psychological Society*. 13(1): 8-71.
- Sivetz, M. 1963. *Coffee Processing Technology*, Volume III. Wesport Connecticut: The Avi Publ.Co.Inc.
- Soebito, S. 1988. Analisis Farmasi. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soemardi dan Karama. 1996. *Paket Teknologi Produksi Benih Kedelai*. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Somporn, C., Kamtuo, A., Theerakulpisut, P., dan Siriamornpun, S. 2012. Effect of shading on yield, sugar content, phenolicacids and antioxidant property of coffee beans (*Coffea arabica* L. cv. Catimor) harvested from north-eastern Thailand. *J. Sci. Food Agric.*, 92(9): 1956–1963.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian*. Liberty . Yogyakarta.
- Suriani, 1997. *Analisis kandungan Kafein dalam kopi Instan berbagai Merek yang beredar di Ujung Pandang*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengatahuan Alam. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Suwasono, S., S. Mawardi, H. Paramu, Salahuddin, D. Soemarno. 2012. *Upaya Sinergis Penguatan Manajemen Kelembagaan dan Aplikasi Teknologi Bioproses Dalam Peningkatan Kualitas Kopi Rakyat dan Nilai Wkonomi Sebesar 25% di Kawasan Gunung Ijen – Jawa Timur*. Laporan Penelitian Insentif Penguatan Kapasitas Iptek Koridor Ekonomi. Kementerian Ristek – RI.
- Soemardi dan Karama. 1996. *Paket Teknologi Produksi Benih Kedelai*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Syarief, R. dan Halid, H., 1993. *Teknologi Penyimpanan Pangan Lanjut*. Cetakan I. Penerbit Arcan. Jakarta.
- Tejasari., Sulistyowati., Djumarti., dan Sari. R.A.A. 2010. Mutu Gizi dan Tingkat Kesejukan Minuman Kopi Dekafosin Instan. *Agrotek*. 4(1):91-106.
- Vega, F.E., Ebert, A.W., dan Ming, R. 2008. Coffee germplasm resources, genomics, and breeding. *J. Janick (Ed) Plant Breeding Review*. 30: 415-447.

- Wahyudi, T., O. Atmawinata, C. Ismayadi dan Sulistyowati. 1999. Kajian pengolahan beberapa varietas Kopi Jawa pengaruhnya terhadap mutu. *Pelita Perkebunan*. 15(1): 56-67.
- Wibowo, W. 1985. Evaluasi karakteristik berbagai jeni biji kopi cacat dan sifat organoleptik seduhannya. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
- Widyotomo, S., dan Mulato, S. 2007. Kafein: Senyawa penting pada biji kopi. *Warta Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia*. 23(1): 44-50.
- Widyotomo, S., Atmawinata O., dan Purwadarla. H.K. 2011. Karakterisasi Isoterm Sorpsi Air Biji Kopi dengan Model BET dan GAB. *Agritech*. 31(3): 228-236.
- Yusianto dan Mulato, S. 2002. Pengolahan dan Komposisi Kimia Biji Kopi: Pengaruhnya terhadap Cita Rasa Seduhan. *Materi Pelatihan Uji Cita Rasa Kopi*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember.
- Yusianto dan Widyotomo S. 2013. Mutu dan Citarasa Kopi Arabika Hasil Beberapa Perlakuan Fermentasi : Suhu, Jenis Wadah, dan Penambahan Agend Fermentasi. *Pelita Perkebunan*. 29(3): 220-239.
- Yusianto., dan Nugroho, D. 2014. Mutu Fisik dan Citarasa Kopi Arabika yang Disimpan Buahnya Sebelum di-Pulping. *Pelita Perkebunan*. 30(2): 137 – 158.
- Yusianto., Nugroho, D., dan Mawardi, S. 2012. *Enhancement Arabica coffee flavor by involving biological agents during fermentation process. Proceeding 24th International Conference on Coffee Science: 430-437. Costa Rica.*

LAMPIRAN

4.1 Tabel Hasil Analisis Kriteria Mutu

No	Jenis cacat	Jumlah nilai cacat		
		AA1	AA2	AA3
1	1 (satu) biji hitam	4	1	2
2	1 (satu) biji hitam sebagian	5	1	5
3	1 (satu) biji hitam pecah	1	0,5	0,5
4	1 (satu) biji gelondong	0	0	0
5	1 (satu) biji coklat	10,25	1,75	4
6	1 (satu) kulit kopi ukuran besar	0	0	0
7	1 (satu) kulit kopi ukuran sedang	0	0	0
8	1 (satu) kulit kopi ukuran kecil	0	0	0,2
9	1 (satu) biji berkulit tanduk	1,5	2,5	1
10	1 (satu) kulit tanduk ukuran besar	0	0	0
11	1 (satu) kulit tanduk ukuran sedang	0,2	0	0
12	1 (satu) kulit tanduk ukuran kecil	0,1	0,2	0,1
13	1 (satu) biji pecah	24,4	25,2	28
14	1 (satu) biji muda	8,4	20,4	12,2
15	1 (satu) biji berlubang satu	0,4	0,3	0,1
16	1 (satu) biji berlubang dari satu	1	1,2	1,4
17	1 (satu) biji bertutul-tutul	0	0,3	0,1
18	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran besar	0	0	0
19	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran sedang	0	0	0
20	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran kecil	0	1	0
Total Nilai Cacat		56,25	55,35	54,6
Kategori Mutu		4	4	4

No	Jenis cacat	Jumlah nilai cacat		
		RA1	RA2	RA3
1	1 (satu) biji hitam	10	18	14
2	1 (satu) biji hitam sebagian	4	4	5
3	1 (satu) biji hitam pecah	1	2	0
4	1 (satu) biji gelondong	0	0	0
5	1 (satu) biji coklat	1,75	4,5	4,75
6	1 (satu) kulit kopi ukuran besar	0	0	0
7	1 (satu) kulit kopi ukuran sedang	2,5	0	3,5
8	1 (satu) kulit kopi ukuran kecil	5,6	3,6	4,6
9	1 (satu) biji berkulit tanduk	0	0	0
10	1 (satu) kulit tanduk ukuran besar	0	0	0
11	1 (satu) kulit tanduk ukuran sedang	0	0	0,4
12	1 (satu) kulit tanduk ukuran kecil	0,1	0,1	0
13	1 (satu) biji pecah	4,6	4,2	4,6
14	1 (satu) biji muda	2,4	9,4	3,8
15	1 (satu) biji berlubang satu	0,2	1,4	0,9
16	1 (satu) biji berlubang dari satu	0,4	1,8	1,2
17	1 (satu) biji bertutul-tutul	0	0	0
18	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran besar	5	0	0
19	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran sedang	4	2	6
20	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran kecil	1	1	4
Total Nilai Cacat		42,55	52	52,75
Kategori Mutu		4a	4a	4a

No	Jenis cacat	Jumlah nilai cacat		
		AE1	AE2	AE3
1	1 (satu) biji hitam	0	1	0
2	1 (satu) biji hitam sebagian	1	0	0,5
3	1 (satu) biji hitam pecah	0	0	0
4	1 (satu) biji gelondong	0	0	0
5	1 (satu) biji coklat	2	7	8
6	1 (satu) kulit kopi ukuran besar	0	0	0
7	1 (satu) kulit kopi ukuran sedang	0	0	0
8	1 (satu) kulit kopi ukuran kecil	0,2	0	0
9	1 (satu) biji berkulit tanduk	0,5	2	1
10	1 (satu) kulit tanduk ukuran besar	0	0	0
11	1 (satu) kulit tanduk ukuran sedang	1,8	1	1,6
12	1 (satu) kulit tanduk ukuran kecil	1,6	2,2	4,8
13	1 (satu) biji pecah	48,4	32,4	2,8
14	1 (satu) biji muda	3,2	7,8	24,4
15	1 (satu) biji berlubang satu	0	0,1	0,2
16	1 (satu) biji berlubang dari satu	0	0	0
17	1 (satu) biji bertutul-tutul	0,5	0,7	2,2
18	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran besar	0	0	0
19	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran sedang	0	0	0
20	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran kecil	0	0	0
Total Nilai Cacat		59,2	54,2	45,5
Kategori Mutu		4	4	4

No	Jenis cacat	Jumlah nilai cacat		
		AB1	AB2	AB3
1	1 (satu) biji hitam	3	2	0
2	1 (satu) biji hitam sebagian	1,5	1	1
3	1 (satu) biji hitam pecah	0,5	0,5	0,5
4	1 (satu) biji gelondong	0	9	0
5	1 (satu) biji coklat	3,75	0	0,75
6	1 (satu) kulit kopi ukuran besar	0	0	0
7	1 (satu) kulit kopi ukuran sedang	0	0	0
8	1 (satu) kulit kopi ukuran kecil	0	0	0
9	1 (satu) biji berkulit tanduk	0	0,5	0
10	1 (satu) kulit tanduk ukuran besar	0	0	0
11	1 (satu) kulit tanduk ukuran sedang	0	0,4	0,6
12	1 (satu) kulit tanduk ukuran kecil	1,3	2,6	1,5
13	1 (satu) biji pecah	30,8	15,4	26,8
14	1 (satu) biji muda	6	8,4	6,2
15	1 (satu) biji berlubang satu	0	0,1	0
16	1 (satu) biji berlubang dari satu	0	0	0
17	1 (satu) biji bertutul-tutul	1,8	6,6	6,6
18	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran besar	0	0	0
19	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran sedang	0	0	0
20	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran kecil	2	0	0
Total Nilai		50,65	46,5	43,95
Kategori Mutu		4	4	4

No	Jenis cacat	Jumlah nilai cacat		
		AK1	AK2	AK3
1	1 (satu) biji hitam	1	0	1
2	1 (satu) biji hitam sebagian	0	1,5	0
3	1 (satu) biji hitam pecah	0	0	0
4	1 (satu) biji gelondong	0	0	0
5	1 (satu) biji coklat	1,25	2,25	2,75
6	1 (satu) kulit kopi ukuran besar	0	0	0
7	1 (satu) kulit kopi ukuran sedang	0	0	0
8	1 (satu) kulit kopi ukuran kecil	0	0,2	0
9	1 (satu) biji berkulit tanduk	1,5	1	0,5
10	1 (satu) kulit tanduk ukuran besar	0	0	0
11	1 (satu) kulit tanduk ukuran sedang	1,4	0,8	0,2
12	1 (satu) kulit tanduk ukuran kecil	5,8	6,6	3
13	1 (satu) biji pecah	14,6	2,6	2,6
14	1 (satu) biji muda	4,6	17,8	21
15	1 (satu) biji berlubang satu	0,3	0,1	0
16	1 (satu) biji berlubang dari satu	0	0	0
17	1 (satu) biji bertutul-tutul	0,5	1,6	1,3
18	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran besar	0	0	0
19	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran sedang	0	0	0
20	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran kecil	0	1	0
Total Nilai		30,95	35,45	32,35
Kategori Mutu		3	3	3

4.2 Hasil Analisa Jumlah Biji/100gram

No	Sampel	Ulangan			Rerata
		1	2	3	
1	AA	648	646	653	649
2	RA	669	670	683	674
3	AE	535	541	498	525
4	AB	547	535	555	546
5	AK	522	521	505	516

4.3 Hasil Analisa Higroskopis

No	Sampel	Persentase Kenaikan Berat (%) Hari ke -							Rerata
		hari 1	hari 2	hari 3	hari 4	hari 5	hari 6	hari 7	
1	AA	3,885	6,427	8,67	9,848	9,7752	10,3861	9,7996	8,3997
2	RA	2,931	4,862	6,743	7,891	7,8915	8,6245	8,2824	6,7467
3	AE	4,434	7,163	9,429	10,818	10,6969	11,1842	10,5750	9,1862
4	AB	4,284	6,840	9,112	10,508	10,4142	10,9112	10,3905	8,9231
5	AK	5,569	7,294	9,709	11,015	10,7935	11,2617	10,4731	9,4452

4.4 Hasil Analisa Massa Jenis Kopi

No	Sampel	Berat Kopi (gram)	Volume awal aquadest (ml)	Volume akhir (ml)	Penambahan Air (ml)	Volume Campuran (ml)	Berat Campuran (gram)
1	AA1	10,03	20	40	0,4	19,6	20,1441
2	AA2	10,04	20	40	0,25	19,75	20,1668
3	AA3	10,04	20	40	0,55	19,45	20,129
4	RA1	10,05	20	40	0	20	20,1551
5	RA2	10,04	20	40	0,65	19,35	20,1562
6	RA3	10,05	20	40	0	20	20,1213
7	AK 1	10,03	20	40	0,6	19,4	20,1513
8	AK 2	10,04	20	40	1	19	20,1553
9	AK 3	10,03	20	40	0,55	19,45	20,1459
10	AE 1	10,04	20	40	1,35	18,65	20,1385
11	AE 2	10,05	20	40	1,15	18,85	20,1349
12	AE 3	10,05	20	40	0,9	19,1	20,1382
13	AB 1	10,03	20	40	1,45	18,55	20,1643
14	AB 2	10,04	20	40	1,25	18,75	20,1566
15	AB 3	10,03	20	40	1,1	18,9	20,1411

No	Sampel	Densitas	Beratlilin (gram)	Volume lilin (ml)	Volume Kopi (ml)	Massa	
		lilin (g/ml)				Jenis Kopi (g/ml)	Rerata
1	AA1	0,902	10,114	11,213	8,387	1,196	1,196224
2	AA2	0,902	10,127	11,227	8,523	1,178	
3	AA3	0,902	10,089	11,185	8,265	1,215	
4	RA1	0,902	10,105	11,203	8,797	1,142	1,171414
5	RA2	0,902	10,116	11,215	8,135	1,234	
6	RA3	0,902	10,071	11,166	8,834	1,138	
7	AK 1	0,902	10,121	11,221	8,179	1,226	1,244605
8	AK 2	0,902	10,115	11,214	7,786	1,290	
9	AK 3	0,902	10,116	11,215	8,235	1,218	
10	AE 1	0,902	10,099	11,196	7,454	1,347	1,308964
11	AE 2	0,902	10,085	11,181	7,669	1,310	
12	AE 3	0,902	10,088	11,184	7,916	1,270	
13	AB 1	0,902	10,134	11,235	7,315	1,371	1,336012
14	AB 2	0,902	10,117	11,216	7,534	1,333	
15	AB 3	0,902	10,111	11,210	7,690	1,304	

4.5 Hasil Analisis Warna Kopi

Sampel	dl1	dl2	dl3	da			db		
				1	2	3	1	2	3
AA1	-33,6	-32,9	-33,7	2,8	2,7	2,9	15,5	14,9	15,2
AA2	-33	-32,6	-32,9	2	2,5	2,7	14,8	15,6	15,9
AA3	-32,8	-33,2	-32,4	2,8	2,4	2,4	15,5	15,8	15,8
RA1	-32,3	-32,5	-32,7	2,6	2,7	2,6	16,4	16,5	16,2
RA2	-30,6	-30,8	-31,5	2,7	2,9	2,5	17,2	17	17
RA3	-29,1	-28,7	-29,3	2,5	2,3	2,6	17,7	17,7	17,8
AE 1	-24,7	-25,3	-25,6	1,1	1,1	1,4	17	17,3	17,3

AE 2	-26,3	-26,4	-26,3	0,8	1,5	1,2	16,9	17,1	17,2
AE 3	-28,5	-28,1	-28,3	1,7	1,3	1,8	16,2	16,4	17,1
AK 1	-28,6	-27,2	-27,5	1,4	1,6	1,3	16,9	17,3	17,4
AK 2	-27,3	-26,9	-27,5	1,8	1,9	1,7	17,7	17,7	17,4
AK 3	-30	-29,7	-30,2	2,4	2,2	2,3	16,4	16,7	16,4
AB 1	-33,2	-33,4	-33,1	3,1	3	3,3	16	15,9	16,6
AB 2	-26,2	-26,2	-25,7	2,4	2,3	2,3	18,3	18,2	17,9
AB 3	-26,2	-29,4	-27,1	2,3	2,4	2,5	17,8	18	17,5

Sampel	Standart	Ulangan Nilai Kecerahan			Jumlah	Rerata
		I	(L)			
			1	2		
AA1	82,5	82,5	82,5	82,5	247,5	82,50
AA2	82,5	82,5	82,5	82,5	247,5	82,50
AA3	82,5	82,5	82,5	82,5	247,5	82,50
RA1	82,5	82,5	82,5	82,5	247,5	82,50
RA2	82,5	82,5	82,5	82,5	247,5	82,50
RA3	82,5	82,5	82,5	82,5	247,5	82,50
AE 1	82,5	82,5	82,5	82,5	247,5	82,50
AE2	82,5	82,5	82,5	82,5	247,5	82,50
AE3	82,5	82,5	82,5	82,5	247,5	82,50
AK1	82,5	82,5	82,5	82,5	247,5	82,50
AK2	82,5	82,5	82,5	82,5	247,5	82,50
AK3	82,5	82,5	82,5	82,5	247,5	82,50
AB1	82,5	82,5	82,5	82,5	247,5	82,50
AB2	82,5	82,5	82,5	82,5	247,5	82,50
AB3	82,5	82,5	82,5	82,5	247,5	82,50

4.6 Hasil Analisa Kadar Air Kopi

Sampel	Berat botol	berat sampel	berat sampel+botol timbang (b gram)	berat sampel+botol timbang			Kadar air	Rata-rata
	timbang (a gram)			berat setelah di oven (c gram)				
				1	2	3		
AA1	18,3672	1,0028	19,37	19,2607	19,2585	19,2563	11,34%	
AA2	9,7331	1,0028	10,7359	10,637	10,6374	10,637	9,86%	10,83%
AA3	10,0052	1,0033	11,0085	10,9022	10,8967	10,8953	11,28%	
RA1	11,7003	1,0024	12,7027	12,6019	12,6094	12,606	9,65%	
RA2	22,1759	1,0027	23,1786	23,0799	23,089	23,0855	9,28%	9,94%
RA3	10,2454	1,0009	11,2463	11,1513	11,1384	11,1372	10,90%	
AE1	10,0725	1,0026	11,0751	11,0042	10,9612	10,9597	11,51%	
AE2	9,7851	1,0043	10,7894	10,696	10,6961	10,6953	9,37%	10,49%
AE3	9,7149	1,0036	10,7185	10,603	10,6155	10,6123	10,58%	
AK1	9,6558	1,0028	10,6586	10,5535	10,5536	10,5531	10,52%	
AK2	12,3951	1,0016	13,3967	13,2933	13,2834	13,2813	10,32%	11,00%
AK3	9,7102	0,9702	10,6804	10,5627	10,5625	10,6003	12,15%	
AB1	9,6527	1,0048	10,6575	10,5603	10,5658	10,563	9,40%	
AB2	9,7939	1,0033	10,7972	10,6995	10,6927	10,6917	10,52%	10,61%
AB3	9,6112	1,0021	10,6133	10,5206	10,4948	10,4939	11,91%	

4.7 Hasil Analisa Kadar Abu Kopi

kode sampel	Berat kurs (a)	berat sampel	Berat Kurs+sampel (b)	Berat kurs+sampel setelah tanur (c)	ulangan 2	ulangan 3	ulangan 4	kadar abu (c-a)/(b-a)
AA1	9,1517	2,0033	11,1550	9,2434	9,2460	9,2514	9,2512	1,09%
AA2	12,5631	2,0028	14,5659	12,6735	12,6778	12,6774	12,6772	0,91%
AA3	8,8943	2,0043	10,8986	8,9892	8,9931	8,9992	8,9990	1,18%
RA1	19,2847	2,0025	21,2872	19,9361	19,3971	19,4031	19,4009	0,60%
RA2	18,4743	2,0038	20,4781	18,5861	18,5870	18,6008	18,6006	0,68%
RA3	21,0249	2,0023	23,0272	21,1403	21,1408	21,1532	21,1530	0,61%
AE1	10,4171	2,0041	12,4212	10,4964	10,4982	10,4993	10,4991	0,79%
AE2	25,8891	2,0017	27,8908	25,9779	25,9786	25,9889	25,9887	0,38%
AE3	19,9529	2,0037	21,9566	20,0260	20,0267	20,0265	20,0265	0,37%
AK1	10,5123	2,0032	12,5155	10,5914	10,5933	10,5940	10,5940	0,78%
AK2	27,7078	2,0029	29,7107	27,7832	27,7838	27,7925	27,7923	0,30%
AK3	17,7780	2,0037	19,7817	17,8513	17,8502	17,8614	17,8612	0,47%
AB1	14,7195	2,0015	16,7210	14,8249	14,8266	14,8249	14,8274	0,73%
AB2	20,0790	2,0037	22,0827	20,1254	20,1252	20,1373	20,1373	0,23%
AB3	17,5737	2,0044	19,5781	17,6414	17,6435	17,6458	17,6458	0,41%

4.8 Hasil Analisa Kadar Kafein Kopi

Sampel	ulangan			Rerata	persentase
	1	2	3		
AA 1	4,0000	5,1111	4,0000	4,3704	0,4370
AA 2	3,6667	4,0000	4,4444	4,0370	0,4037
AA 3	3,8889	3,3333	3,5556	3,5926	0,3592
RA 1	10,4444	11,3333	8,7778	10,1852	1,0185
RA 2	8,0000	11,2222	9,1111	9,4444	0,9444
RA 3	9,3333	12,1111	9,8889	10,4444	1,0444
AE 1	4,5556	4,3333	4,1111	4,3333	0,4333
AE 2	4,0000	3,7778	4,1111	3,9630	0,3962
AE 3	4,3333	3,8889	4,5556	4,2593	0,4259
AB 1	2,8889	3,3333	3,0000	3,0741	0,3074
AB 2	3,0000	3,2222	3,6667	3,2963	0,3296
AB 3	3,4444	3,1111	2,8889	3,1481	0,3148
AK 1	4,8889	4,6667	5,0000	4,8519	0,4851
AK 2	5,1111	5,3333	5,5556	5,3333	0,5333
AK 3	5,1111	5,5556	5,2222	5,2963	0,5296