



**KARAKTERISTIK MUTU DAN CITA RASA KOPI ARABIKA
(*Coffea arabica*) TERHIDROLISIS ENZIM PAPAIN
SELAMA FERMENTASI**

SKRIPSI

Oleh

BAGAS RIZCY ALDIANO

NIM 141710101003

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

2019



**KARAKTERISTIK MUTU DAN CITA RASA KOPI ARABIKA
(*Coffea arabica*) TERHIDROLISIS ENZIM PAPAIN
SELAMA FERMENTASI**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata Satu pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian

Oleh

BAGAS RIZCY ALDIANO

NIM 141710101003

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

2019

PERSEMBAHAN

Saya persembahkan skripsi ini untuk:

1. Ibu Sukesi, ayah M. Rofi'i, dan adik saya tercinta Dini Kurnia Aldila yang selama ini mengasihi dan selalu mendoakan disetiap langkah saya sehingga dapat mengantarkan saya sampai jenjang ini.
2. Seluruh keluarga, teman dan sahabat yang telah memberikan semangat
3. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini.
4. KEMENRISTEKDIKTI yang telah memberikan beasiswa BIDIKMISI selama perkuliahan.

MOTTO

“Hidup Hanya Satu Kali Jangan Jadi Orang Biasa, Jadilah Luar Biasa”

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sampai mereka sendiri mengubah dirinya”
(Q. S. Ar Ra'd : 11)

“Barang siapa bertakwa kepada Allah maka Dia akan menjadikan jalan keluar baginya, dan memberinya rezeki dari jalan yang tidak ia sangka, dan barang siapa yang bertawakal kepada Allah maka cukuplah Allah baginya, Sesungguhnya Allah melaksanakan kehendak-Nya, Dia telah menjadikan untuk setiap sesuatu kadarnya”
(QS. Ath-Thalaq: 2-3)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bagas Rizcy Aldiano

NIM : 141710101003

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Karakteristik Mutu dan Cita Rasa Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Terhidrolisis Enzim Papain Selama Fermentasi”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 10 Desember 2018

Yang menyatakan,

Bagas Rizcy Aldiano
NIM. 141710101003

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK MUTU DAN CITA RASA KOPI ARABIKA
(*Coffea arabica*) TERHIDROLISIS ENZIM PAPAIN
SELAMA FERMENTASI**

Oleh

Bagas Rizcy Aldiano

NIM 141710101003

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Sony Suwasono, MApp.Sc

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Mukhammad Fauzi, M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “ Karakteristik Mutu dan Cita Rasa Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Terhidrolisis Enzim Papain Selama Fermentasi ” karya Bagas Rizcy Aldiano, NIM 141710101003 telah diuji dan disahkan pada:

hari, :
tanggal :
tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

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

Ir. Mukhammad Fauzi, M.Si
NIP 196307011989031004

Tim Penguji

Penguji Utama,

Penguji Anggota

Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P
NIP 196507081994032002

Ir. Giyarto, M.Sc
NIP 196607181993031013

Mengesahkan,
Dekan

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

RINGKASAN

Karakteristik Mutu dan Cita Rasa Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Terhidrolisis Enzim Papain Selama Fermentasi; Bagas Rizcy Aldiano, 141710101003; 2019: 98 Halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Kopi adalah salah satu produk perkebunan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Produksi kopi arabika di Indonesia mayoritas dihasilkan oleh perkebunan rakyat. Tingginya produksi kopi tersebut diperlukan suatu metode untuk mempertahankan mutu dan cita rasa kopi yang dihasilkan. Metode yang dapat dilakukan untuk mempertahankan mutu dan cita rasa kopi arabika yang dihasilkan yaitu menggunakan metode fermentasi. Fermentasi kopi bertujuan untuk melepaskan lendir yang ada pada biji kopi arabika. Penggunaan unit enzim papain merupakan salah satu upaya untuk membantu pelepasan lendir kopi arabika dengan mendegradasi komponen protein yang ada pada *pulp* biji kopi arabika.

Tujuan dari penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh mutu dan cita rasa biji kopi arabika akibat penambahan unit enzim papain dan lama waktu fermentasi. Penelitian menggunakan dua faktor yaitu penambahan unit enzim papain dan lama waktu fermentasi. Unit enzim yang ditambahkan yaitu 1,059 Unit/Kg, 2,118 Unit/Kg, 3,177 Unit/Kg sedangkan waktu fermentasi yaitu 12 jam dan 18 jam. Uji mutu dilakukan untuk menganalisa kadar kafein biji kopi arabika dan total asam tertitrasi biji kopi arabika yang dihasilkan. Analisa cita rasa bertujuan untuk mengetahui nilai biji kopi arabika dengan metode *cup test* oleh panelis ahli di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Identifikasi komponen *flavor* dilakukan dengan metode GCMS di laboratorium Analisis Flavor Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Subang Jawa Barat. Data yang diperoleh diolah menggunakan program SPSS 16 dan dianalisis dengan ANOVA (*Analys of Varian*) pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan uji Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa unit enzim papain yang ditambahkan dan lama waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap kadar kafein dan total asam tertitrasi biji kopi arabika. Kadar kafein biji kopi arabika yang difermetasi dengan

enzim papain 3,177 unit/kg lama fermentasi 18 jam memiliki kadar kafein terendah yaitu 0,68%, sedangkan sampel tanpa penambahan enzim papain lama fermentasi 12 jam memiliki kadar kafein tertinggi yaitu 0,96%. Total asam tertitrasi pada sampel biji kopi arabika yang difermentasi dengan penambahan enzim papain 3,177 Unit/Kg lama fermentasi 18 jam memiliki total asam tertinggi yaitu 1,19%, total asam tertitrasi terendah yaitu pada sampel biji kopi yang difermentasi tanpa penambahan enzim papain lama waktu 12 jam yaitu 0,43%. Hasil uji cita rasa biji kopi arabika yang difermentasi dengan penambahan unit enzim papain 3,177 Unit/Kg selama 12 jam memiliki nilai cita rasa tertinggi yaitu 85,42 (*Excellent*), sedangkan nilai cita rasa terendah yaitu fermentasi dengan enzim papain 1,059 Unit/Kg selama 18 jam yaitu 82,75 (*excellent*). Hasil analisa komponen *flavor* biji kopi arabika menunjukkan bahwa terdapat 111 – 114 total komponen *flavor* spesifik yang berpengaruh terhadap cita rasa kopi. Komponen *flavor* tersebut terdiri dari fenol, furan, piridin, pirazin, asam organik, hidrokarbon, alkohol, dan benzene.

SUMMARY

The Quality and Taste of Arabica Coffee (*Coffea arabica*) Hydrolyzed by Papain During Fermentation; Bagas Rizcy Aldiano, 141710101003; 2019: 98 pages; Departement of Agricultural Product of Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Coffee is one of the plantation products which has a high economic value. The majority of Arabica coffee production in Indonesia is produced by smallholder plantations. The high production of coffee requires a method to maintain the quality and taste of the coffee produced. The method that can be done to maintain the quality and taste of the Arabica coffee produced is using the fermentation method. Coffee fermentation aims to release the mucus in Arabica coffee beans. The use of the papain enzyme unit is one of the efforts to help in releasing Arabic coffee mucus by degrading the protein component presented in the pulp of Arabica coffee beans.

The purpose of the study was to determine the effect of Arabica coffee beans quality and taste due to the addition of the papain enzyme unit and the length of fermentation time. The study used two factors, namely the addition of papain enzyme units and the length of fermentation time. The enzyme unit added was 1.059 units / kg, 2.118 units / kg, 3.177 units / kg while the fermentation time was 12 hours and 18 hours. Quality testing was carried out to analyze the caffeine content of Arabica coffee beans and the titrated acidity of the arabica coffee beans produced. Taste analysis aimed to determine the value of Arabica coffee beans by the cup test method by expert panelists at the Indonesian Coffee and Cocoa Research Center. Identification of flavor components was carried out by the GCMS method in the Flavor Analysis laboratory of the Subang Research Center for Rice Crops in West Java. The data obtained were processed using the SPSS 16 program and analyzed by ANOVA (Analysis of Variance) at the 95% confidence level and continued with the Duncan test.

The results showed that the addition of papain enzyme unit and the duration of fermentation significantly affected caffeine levels and the total acidity of the

arabica coffee beans titrated. The caffeine content of arabica coffee beans fermented with papain enzyme of 3.177 units / kg for 18-hour fermentation had the lowest caffeine content of 0.68%, while samples without the addition of papain enzyme for 12 hours of fermentation had the highest caffeine content of 0.96%. The titrated total acid in Arabica coffee bean samples fermented with the addition of papain enzyme 3.177 Unit / Kg for 18-hour fermentation had the highest total acid which was 1.19%, the lowest total titrated acid in fermented coffee beans without the addition of papain enzymes for 12 hour was 0.43%. The taste test results of arabica coffee beans fermented with the addition of papain enzyme units 3.177 units / kg for 12 hours had the highest taste value of 85.42 (Excellent), while the lowest taste value was fermented with the enzyme papain 1.059 Unit / Kg for 18 hour was 82.75 (excellent). The analysis results of the flavor components in Arabica coffee beans indicated that there were 111 - 114 total specific flavor components that affected the coffee flavor. The flavor components consisted of phenol, furans, pyridine, pyrazine, organic acids, hydrocarbons, alcohols, and benzene.

PRAKATA

Segala puji bagi Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang, penulis ucapkan Alhamdulillah atas segala limpahan rahmat dan ridha-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan karya tulis dalam bentuk skripsi yang berjudul “Karakteristik Mutu dan Cita Rasa Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Terhidrolisis Enzim Papain Selama Fermentasi”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Dr. Ir. Sony Suwasono, M.App.Sc selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah sabar, meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian serta wawasan untuk membimbing skripsi hingga selesai
2. Ir. Mukhammad Fauzi, M.Si selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran guna mengarahkan terselesainya skripsi ini.
3. Dr.Ir. Sih Yuwanti, M.P. dan Ir. Giyarto M.Sc selaku tim Dosen Penguji skripsi yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran serta perbaikan penulisan skripsi.
4. Ir. Wiwik Siti Windrati, M.P (ALM) dan Dr. Triana Lindriati, S.T., M.P selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah mendukung terselesaikannya skripsi.
5. Dr. Ir Jayus selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.
6. Dr. Siswoyo Soekarno, S. TP., M.Eng Selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian.
7. KEMENRISTEKDIKTI yang telah memberikan beasiswa BIDIKMISI, sehingga saya mendapat kesempatan berkuliah di Universitas Jember.
8. Ibu Sukesi dan Ayah M. Rofi'i, serta Adik saya tercinta Dini Kurnia Aldila yang telah memberikan dukungan, doa dan kasih sayang.

9. Sahabat baik saya, Tri Angga Maulana dan M. Aly Firdaus, dan Seluruh sahabat THP C yang telah memberi semangat dan kebersamaan serta perjuangan selama perkuliahan
10. Seluruh kerabat, sahabat. Teman satu angkatan FTP 2014 Universitas Jember.
11. Almamater Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
12. Seluruh staff dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
13. Keluarga UKKM-Agritechship yang telah memberikan pembelajaran organisasi selama di perkuliahan, dan
14. Semua pihak yang telah berperan selama di perkuliahan yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran baik dari segi isi maupun susunan penulisannya. Akhirnya semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak khususnya pembaca.

Jember, Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kopi.....	4
2.2 Komposisi Kimia Kopi Arabika	5
2.3 Enzim Papain	7
2.4 Teknologi Pengolahan Kopi	9
2.4.1 Metode basah	9
2.4.2 Metode Semi Basah	9
2.4.3 Metode Kering	9
2.5 Fermentasi Kopi.....	9
2.6 Karakteristik Uji Cita Rasa Kopi	11

2.7 Karakteristik Mutu Biji Kopi Arabika	12
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	14
3.2.1 Alat Penelitian.....	14
3.2.2 Bahan Penelitian	14
3.3 Pelaksanaan Kegiatan	14
3.3.1 Rancangan Percobaan	14
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian.....	15
3.4 Parameter Pengamatan.....	18
3.4.1 Parameter Penelitian	18
3.4.2 Prosedur Analisis	19
3.5 Analisa Data.....	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Protein Terdegradasi Cairan Sisa Fermentasi	23
4.2 Populasi Mikroba Cairan Sisa Fermentasi	24
4.3 Kadar Kafein Biji Kopi.....	26
4.4 Total Asam Tertitrasi Biji Kopi	27
4.5 Uji Cita Rasa	29
4.6 Komponen Flavor	32
BAB 5. PENUTUP.....	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR TABEL

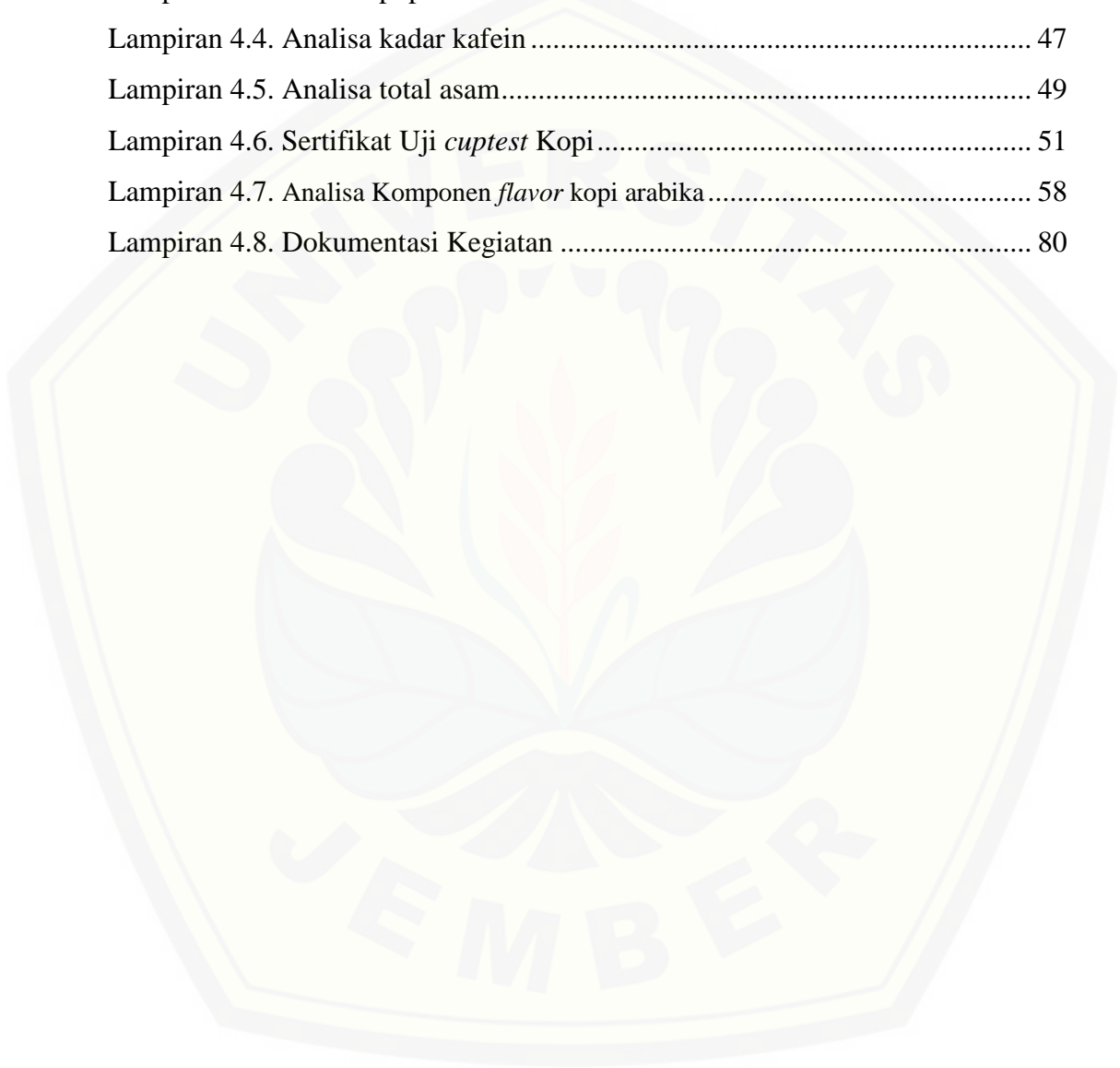
	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi kimia kopi arabika	6
Tabel 2.2 Komposisi kimia <i>pulp</i> kopi.....	6
Tabel 2.3 Syarat mutu umum kopi.....	12
Tabel 2.4 Syarat mutu khusus kopi arabika	12
Tabel 2.5 Syarat mutu kopi bubuk arabika	13
Tabel 2.6 Syarat Penggolongan mutu kopi robusta dan arabika.....	13
Tabel 3.1 Kombinasi perlakuan	15
Tabel 4.1 Uji cita rasa kopi arabika hasil hidrolisis enzim papain selama fermentasi	30
Tabel 4.2 Komponen <i>flavor</i>	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bagian-bagian buah kopi.....	5
Gambar 2.2 Reaksi hidrolisis protein oleh enzim papain	8
Gambar 3.1 Wadah fermentasi.....	16
Gambar 3.2 Diagram alir pembuatan kopi arabika fermentasi enzim papain.....	17
Gambar 3.3 Diagram alir preparasi uji cita rasa dan komponen <i>flavor</i>	18
Gambar 4.1 Protein terdegradasi pada cairan sisa fermentasi kopi	23
Gambar 4.2 Populasi mikroba pada cairan sisa fermentasi kopi	25
Gambar 4.3 Kadar kafein biji kopi fermentasi.....	26
Gambar 4.4 Total asam tertitrasi biji kopi fermentasi.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 4.1. Analisa pengujian kimia kopi arabika	42
Lampiran 4.2. Analisa protein terdegradasi	43
Lampiran 4.3. Analisa populasi mikroba	45
Lampiran 4.4. Analisa kadar kafein	47
Lampiran 4.5. Analisa total asam.....	49
Lampiran 4.6. Sertifikat Uji <i>cuptest</i> Kopi.....	51
Lampiran 4.7. Analisa Komponen <i>flavor</i> kopi arabika.....	58
Lampiran 4.8. Dokumentasi Kegiatan	80



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu komoditi perkebunan penting bagi Indonesia yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Produksi kopi Indonesia termasuk yang terbesar ke empat dunia setelah Brazil, Vietnam, dan Kolombia (Kementerian Pertanian, 2017). Diperkirakan produksi kopi Indonesia tahun 2017 mencapai 675 ribu ton dengan luas areal 1.254.381 hektar (AEKI, 2017). Produk kopi Indonesia pada umumnya dihasilkan dari jenis kopi arabika dan robusta. Kedua produk kopi tersebut memiliki ciri khas dan keunggulan masing-masing.

Kopi arabika mengalami pertumbuhan area produksi 11,17% per tahun sejak 2001, dengan produksi terbesar dihasilkan oleh perkebunan rakyat (PR) yang mencapai 94,44% dari total keseluruhan produksi kopi arabika (Kementerian Pertanian, 2017). Kopi arabika memiliki potensi yang semakin besar namun kualitas produksi kopi harus diperhatikan agar tidak terjadi penurunan kualitas produk. Mutu fisik dan cita rasa kopi arabika turut dipengaruhi oleh penanganan pasca panen yang di dalamnya mencakup proses produksi dan perawatan hasil produk (Mawardi, 1999).

Pengolahan pasca panen kopi arabika dapat dilakukan dengan tiga metode yaitu basah, semi basah, dan kering. Pengolahan rakyat biasanya masih menggunakan pengolahan kering dan teknologi pengolahan pasca panen yang masih sangat tradisional (Mayrowani, 2013). Pengolahan kering dilakukan dengan mengupas kulit buah kopi kemudian menjemur kopi secara berkala. Pada olah kering memiliki kelemahan yaitu cita rasa dan aroma tergolong rendah. Salah satu metode yang digunakan untuk meningkatkan mutu kopi yaitu dengan metode fermentasi basah dan semi basah. Metode tersebut diyakini mampu menghasilkan kopi dengan cita rasa khas (Mayrowani, 2012). Cara olah basah yang dilakukan pada kopi arabika dapat mengurangi rasa pahit, menimbulkan keasaman yang baik, menimbulkan kesan *mild* kopi (Yusianto *et al.*, 2012). Proses fermentasi kopi mampu mengubah komponen kimia yang ada pada biji kopi, menurunkan kadar kafein, kadar rendah lemak, dan rasa pahit (Direktorat Jenderal Perdagangan,

2013). Pada kopi yang difermentasi di dalam perut luwak kopi terjadi serangkaian proses enzimatik. Kementerian Pertanian (2013) menyatakan bahwa dalam perut luwak terdapat berbagai enzim yang membantu fermentasi yaitu karboksipeptidase, amino peptidase, dan peptidase, serta enzim pemecah protein (*protease*) yang menyebabkan cita rasa kopi menjadi istimewa (Kementerian Pertanian, 2015).

Enzim papain adalah salah satu jenis enzim protease. Enzim tersebut terdapat pada tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) pada bagian batang, daun dan buahnya. Kandungan getah pepaya yaitu 10% papain, 45% kimopapain, dan lisozim 20% (Winarno, 1995). Enzim papain umumnya digunakan untuk keperluan rumah tangga, industri pengolahan daging, dan makanan. Fermentasi kopi arabika dengan menggunakan penambahan enzim belum diketahui pengaruhnya terhadap mutu dan cita rasa kopi yang dihasilkan.

1.2 Perumusan Masalah

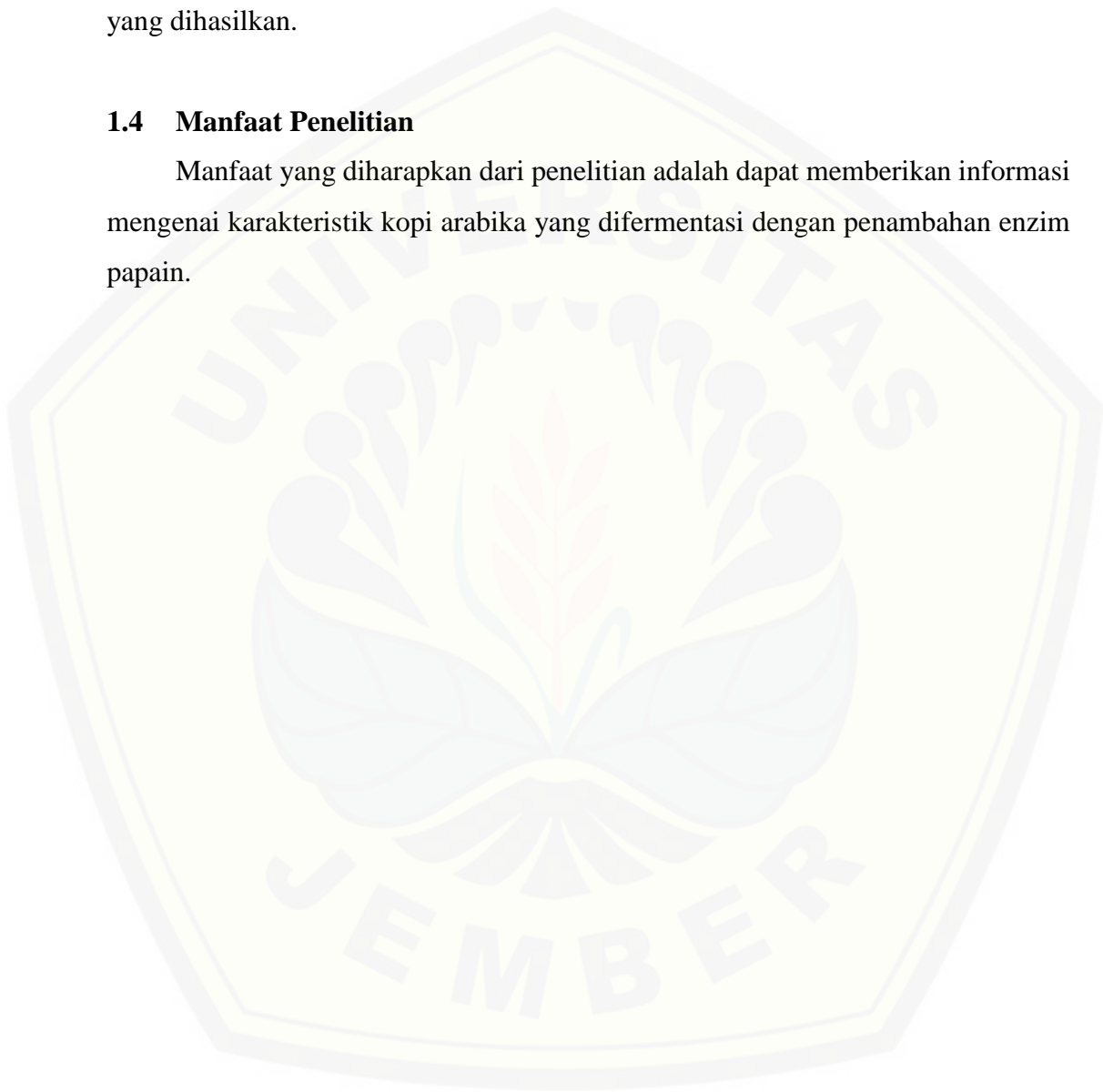
Penanganan pasca panen kopi memerlukan penanganan pada berbagai aspek guna menghasilkan kopi dengan kualitas yang baik. Fermentasi hal terpenting dalam pengolahan pasca panen kopi yang bertujuan untuk membantu pelepasan lendir pada biji kopi arabika. Kopi arabika memiliki lapisan *pulp* sebanyak 26% sehingga untuk dapat membersihkan *pulp* tersebut diperlukan metode dan waktu yang sesuai. Degradasi protein pada *pulp* kopi dapat meningkatkan cita rasa kopi dan dapat menurunkan rasa pahit pada kopi (Jansen, 2010). Enzim *protease* dapat membantu mendegradasi protein yang ada pada *pulp* kopi, salah satu jenis enzim *protease* yaitu enzim papain yang berasal dari tanaman pepaya. Penggunaan unit enzim papain dalam mendegradasi protein pada *pulp* biji kopi belum diketahui konsentrasi yang optimum. Lama waktu fermentasi juga turut mempengaruhi kualitas kopi yang dihasilkan. Kombinasi penambahan unit enzim papain dengan lama waktu fermentasi diperlukan untuk menghasilkan kualitas cita rasa kopi arabika.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan enzim papain dan lama fermentasi terhadap karakteristik mutu dan cita rasa kopi arabika yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian adalah dapat memberikan informasi mengenai karakteristik kopi arabika yang difermentasi dengan penambahan enzim papain.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kopi

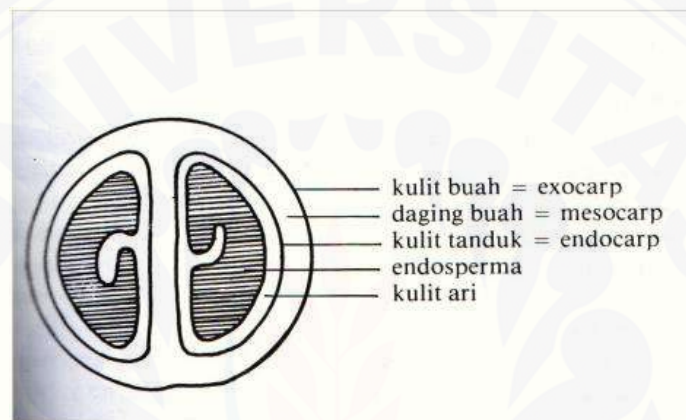
Kopi (*Coffea sp*) adalah tanaman dari famili *Rubiaceae*, tanaman ini dikenal sebagai tanaman yang umumnya digunakan buahnya sebagai bahan baku minuman dan memiliki nilai ekonomis tinggi. Tanaman kopi banyak dibudidayakan sebagai tanaman perkebunan yang dikelola oleh perusahaan negara, swasta, dan perseorangan. Pada tahun 2015 diperkirakan produksi kopi Indonesia mencapai 639.412 ton dengan luas area tanam 1.230.001 Hektar (Kementerian Pertanian, 2017).

Di Indonesia kopi yang umum dibudidayakan yaitu kopi arabika dan kopi robusta. Kopi arabika dapat tumbuh pada ketinggian 500-2000 mdpl dengan temperatur 17-21°C (Sofiana, 2011). Musim berbunga tanaman kopi dapat mencapai 3-4 kali dalam setahun bergantung pada jenisnya. Oleh karenanya masa panen tidak dilakukan sekali namun bisa mencapai 3-4 bulan dalam setahun, dari keadaan berbunga hingga menjadi buah dan siap panen memerlukan waktu sekitar 6-8 bulan. Berdasarkan S.K. Menteri Pertanian RI terdapat 6 varietas kopi arabika yaitu kartika 1, kartika 2, abesiana 3, S795, USDA 762, dan andungsari 1. Klasifikasi tanaman kopi arabika (*coffea Arabica L*) menurut Rahardjo (2012) sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
Subkingdom : *Tracheobionta*
Super divisi : *Spermatophyte*
Divisi : *Magnoliopsida*
Kelas : *Magdolipsida*
Sub kelas : *Asteridae*
Ordo : *Rubiales*
Famili : *Rubiaceae*
Spesies : *Coffea arabica L*

Menurut Najiyanto dan Danarti (2004) kopi terdiri dari empat bagian, yaitu: biji kopi (*endosperm*), kulit biji (*endokarp*), lapisan lendir (*mucilage* atau

mesokarp) dan pulp (*eksokarp*). Kopi terdiri dari 65% biji kopi dan 35% limbah kulit kopi. Bagian buah kopi arabika terdiri *pulp* (26,5%), *mucilage* (13,7%), kulit tanduk (10%), dan biji kopi (50%) (Braham dan Bressani, 1979). Buah kopi matang berwarna merah tua. Kulit tanduk buah kopi memiliki tekstur agak keras dan membungkus sepasang biji kopi. Kulit halus yang menyelimuti masing-masing biji kopi merupakan kulit ari. Bagian dalam yang terakhir dari buah kopi adalah biji kopi (*coffee bean*) atau kopi beras (Panggabean, 2011). Bagian kopi dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Bagian-bagian buah kopi (Najiyati dan Danarti, 2004)

Kopi Arabika adalah kopi yang memiliki peminat cukup tinggi dibanding jenis kopi lainnya, tercatat bahwa kopi arabika menguasai sekitar 70% pasar kopi dunia. Karakteristik kopi arabika yaitu memiliki bentuk biji agak memanjang, bidang cembungnya tidak terlalu tinggi, celah dibagian datarnya berlekuk (Panggabean, 2011). Keunggulan kopi arabika yaitu ukuran biji yang besar, beraroma harum, terdapat citarasa asam yang lebih terasa dibanding robusta, terdapat kesan cita rasa *mild*, beraroma wangi sedap perpaduan antara buah dan bunga (Anggara dan Marini, 2011).

2.2 Komposisi Kimia Kopi Arabika

Komposisi kimia kopi bergantung pada spesies kopi, varietas kopi, dan beberapa faktor yang mempengaruhi antara lain lokasi tanaman, iklim, suhu, ketinggian, dan tingkat kematangan. Komposisi kimia kopi juga dapat mengalami

perubahan akibat pengolahan yang dilakukan misalnya akibat fermentasi, akibat penyangraian dan akibat penyimpanan (Clarke dan Macrae, 1985). Komposisi kimia kopi arabika dapat dilihat dari Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Kopi Arabika

Komponen	Konsentrasi (g/100g)	
	<i>Green Coffee</i>	<i>Roasted Coffee</i>
Sukrosa	6.0 – 9.0	4.2 – tr
Gula Reduksi	0.1	0.3
Polisakarida	34 – 44	31 – 33
Lignin	3.0	3.0
Pectin	2.0	2.0
Protein	10.0 – 11.0	7.5 – 10
Asam amino bebas	0.5	Tidak terdeteksi
Kafein	0.9 – 1.3	1.1 – 1.3
Trigonelin	0.6 – 2.0	1.2 -0.2
Asam nikotinic	-	0.016 – 0.026
Minyak kopi (Trigliserida, sterol/tocopherol)	15 – 17.0	17.0
Diterpen	0.5 – 1.2	0.9
Mineral	3.0 – 4.2	4.5
Asam klorogenat	4.1 – 7.9	1.9 – 2.5
Asam alifatik	1.0	1.6

Sumber : Farah (2012)

Biji kopi yang baru dikupas masih memiliki *pulp* yang menyelimuti biji, adapun komposisi kimia *pulp* kopi dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Komposisi kimia *pulp* kopi (gram/100 gram *dry basist*)

Komposisi	<i>Pulp</i> kopi (%)
Protein	4-12
Lemak	1-2
Karbohidrat	45-48
Mineral	6-10
Kafein	1
Tanin	1-9

Sumber : Preedy (2014)

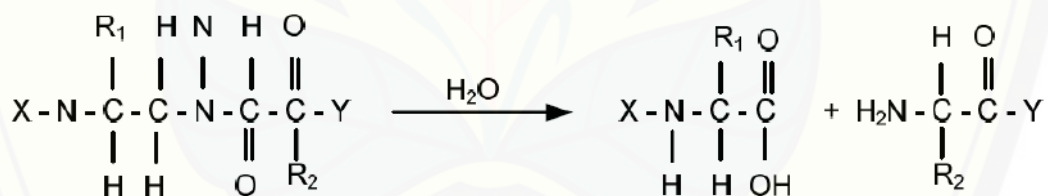
Tabel 2.2 menunjukkan komponen kimia *pulp* kopi terbesar yaitu karbohidrat yang mencapai 45-48%, kemudian diikuti oleh kandungan mineral, tanin, dan protein. Salah satu komponen penting yang ada pada kopi adalah kafein. Kafein dapat mempengaruhi aroma dan rasa khas pada kopi. kafein dapat larut dalam air,

mempunyai aroma wangi dan memiliki rasa pahit, mudah terurai dengan alkali panas membentuk kafeidin (Muchtadi, 2010 dalam Septiano, 2017). Walaupun kandungan kafein pada kopi relatif kecil namun kafein berfungsi sebagai senyawa perangsang non alkohol dengan rasa yang pahit dan dapat digunakan sebagai obat-obatan. Kafein sebagai salah satu senyawa alkaloid penting bagi kopi, keberadaan kafein ($C_8H_{10}N_4O_2$) atau 1,3,7 trimetil 2,6 dioksimurin memberikan kesan rasa pada kopi (Yusianto dan Mulato, 2012). Kafein pada kopi dapat merangsang kelenjar-kelenjar adrenal yang dapat meningkatkan salah satu faktor penyebab stress selama beberapa jam. Kafein termasuk zat yang memiliki kemampuan menstimulasi otak yang dapat menahan kantuk dan dapat mendorong energi *ekstra*. Kafein dapat menyaingi adenosine dalam otak yang dapat menyebabkan rasa kantuk dalam otak (Depkes, 2006).

2.3 Enzim Papain

Enzim papain adalah enzim yang terdapat pada tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) yang terkandung pada bagian batang, daun dan buahnya dimana kandungan terbanyaknya pada buah pepaya yang masih muda. Kandungan getah pepaya yaitu 10% papain, 45% kimopapain, dan lisozom 20% (Winarno, 1995). Getah pepaya terdapat lebih dari 50 jenis asam amino diantaranya treonin, serin, asam aspartate, asam glutamate, prolin, glisin, alanine, valin, isoleusin, tirosin, histidin fenilalanin, lysine, arginine, triptophan dan sistein (Permata *et al.*, 2016). Menurut Harrison., *et al* (1997) papain tersusun atas 212 residu asam amino yang membentuk polipeptida rantai tunggal dengan bobot 23.000 Dalton, ekstrak papain kasar dapat optimum suhu 50-60°C pada pH 7-8. Aktivitas enzim papain cukup spesifik karena akan mengkatalis proses hidrolisis pada kondisi pH, suhu dalam kisaran waktu tertentu, namun bila dibandingkan dengan enzim proteolitik lainnya seperti bromolin dan lisin enzim papain relatif tahan terhadap suhu.

Enzim papain memiliki nomor komisi EC.3.4.22.2. Nomor tersebut menunjukkan tipe reaksi yang dikatalis. Angka 3 pada kode menunjukkan bahwa enzim papain termasuk kelompok hidrolase, angka 4 menunjukkan bahwa substrat enzim papain adalah ikatan peptide, angka 22 menunjukkan cysteinendopeptidase dan pada angka 2 menunjukkan nomor seri enzim papain. Enzim papain merupakan golongan enzim protease sulfhidril dimana aktivitasnya dipengaruhi oleh adanya gugus S-H pada sisi aktifnya. Gugus sulfhidril berperan pada reaksi hidrolisis substrat yang menyangkut pembentukan ikatan kovalen tiol ester antara gugus sulfhidril protein papain dan gugus karboksil, dimana papain dapat menghidrolisis amida pada residu asam amino agrinin, lisin, glutamin, histidin, glisin dan tirosin (Leung, 1996). Menurut Martini (2002) enzim papain digunakan pada industri makanan, mengempukkan daging. Mekanisme pengikatan enzim di dalam substrat tersusun atas dua tahapan hidrolisis. Tahap pertama adalah reaksi asilasi untuk pembentukan ikatan kompleks enzim substrat, reaksi kedua adalah reaksi desilasi yang menghidrolisis ikatan kompleks menjadi produk dan enzim. Reaksi hidrolisis protein oleh enzim papain terdapat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.2 Reaksi hidrolisis protein oleh enzim papain (Winarno, 1995)

2.4 Teknologi Pengolahan Kopi

Pengolahan biji kopi bertujuan untuk memisahkan buah kopi dari kulitnya yang kemudian biji kopi dikeringkan hingga kadar air 10-13% (Nasution, 1978). Biji kopi yang masih menempel dengan kulit memiliki harga yang relatif rendah, menurut Clifford dan Wilson (1985) salah satu faktor yang mempengaruhi mutu kopi adalah penanganan pasca panen dimana metode yang dipilih dapat mempengaruhi mutu kopi. Pengolahan kopi dibedakan menjadi 3 metode yaitu metode basah, metode semi basah, dan metode kering. Perbedaan ketiganya terletak

pada penggunaan air, pada metode basah dan semi basah ditambahkan air ketika fermentasi sedangkan pada metode kering tanpa menggunakan air.

2.4.1 Metode Basah

Widyotomo *et al.*, (2005) menyatakan bahwa metode olah basah dilakukan dengan cara yaitu penerimaan bahan baku, pemisahan buah matang dan terserang hama dengan tangki siphon, pengupasan kulit basah (*pulping*) fermentasi kopi basah berkulit, pencucian (*washing*) pengeringan kopi berkulit cangkang tanpa lendir, pengupasan kulit kering (*hulling*), pengklasifikasian kopi berdasarkan ukuran (*grinding*) dan penyimpanan.

2.4.2 Metode Semi Basah

Pengolahan metode semi basah dilakukan dengan menambahkan air 0,5L/Kg biji kopi kedalam pulper seperti olah basah, pencucian (*washing*), pengeringan, pengupasan kulit kering (*hulling*), pengklasifikasian berdasarkan ukuran (*grading*), dan penyimpanan (Widyotomo, 2013).

2.4.3 Metode Kering

Pengolahan kopi cara kering biasanya lebih sering dilakukan oleh para petani kopi dan selanjutnya kopi siap untuk dipasarkan. Selanjutnya pengeringan metode kering dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu pengeringan alami dan buatan. Pengeringan alami dilakukan dengan cara menjemur biji kopi dibawah sinar matahari dan lamanya pengeringan sangat tergantung pada cuaca kadar air dalam buah kopi (Mulato, 2006). Sedangkan pengeringan buatan yaitu pengeringan dengan menggunakan mesin pengering yang biasanya sudah dilengkapi alat penggaruk mekanik, (Sumarno, 2009).

2.5 Fermentasi Kopi

Widyotomo *et al* (2006) menyatakan bahwa pengolahan pasca panen kopi meliputi tahapan panen buah kopi, penerimaan buah, sortasi buah, pengupasan kulit buah, fermentasi, pencucian, pengeringan, pembersihan kulit kering (*hulling*), penyangraian (*roasting*), pengklasifikasian berdasarkan ukuran (*grinding*), dan penyimpanan. Yusianto dan Widyotomo (2013) menyatakan bahwa fermentasi kopi arabika terbaik dihasilkan dari lama waktu 24 jam dengan suhu 30°. Menurut

Mulato *et al* (2009) prinsip fermentasi adalah penguraian senyawa yang terkandung di dalam lapisan lendir, fermentasi terjadi pemecahan komponen lapisan lendir (protopektin dan gula) dengan dihasilkan asam – asam dan alkohol. Menurut Ridwansyah (2003), selama proses fermentasi terjadi pemecahan senyawa – senyawa yang terdapat dalam kopi seperti kafein dan asam klorogenat. Pemecahan tersebut akan menurunkan berat per biji kopi sekaligus menurunkan masa jenis kopi arabika. Najiyati (2005) menyatakan bahwa perubahan yang terjadi selama fermentasi adalah pemecahan lendir, pemecahan gula, komponen *mucilage*, serta perubahan warna kulit ari biji kopi. Proses fermentasi diuraikan sebagai berikut :

A. Pemecahan komponen *mucilage*

Pemecahan *mucilage* bagian penting dari lapisan lendir adalah komponen protopektin yaitu suatu “*insoluble complex*” tempat terjadinya meta *cellular lactice* dari daging buah yang akan terurai selama fermentasi oleh enzim katalase dari buah kopi. Pemecahan *mucilage* akan berjalan pada pH 5,5-6,0, dan apabila pH diturunkan sampai 3,65 maka pemecahan akan menjadi 3 kali lipat (Djumarti, 2005).

B. Pemecahan gula

Sukrosa adalah komponen penting pada daging buah kopi. Kadar sukrosa dalam daging buah kopi akan semakin meningkat saat kematangan buah sehingga rasanya manis. Hasil dari pemecahan sukrosa adalah asam laktat, asetat etanol dan asam butirrat, serta propionate (Djumarti, 2005).

C. Perubahan warna kulit

Biji kopi yang telah terlepas dari *pulp* akan menghasilkan biji kopi dengan kulit ari yang berwarna coklat, demikian juga jaringan daging biji akan berwarna kecoklatan. Proses *browning* terjadi akibat oksidasi polifenol karena pada biji kopi terdapat senyawa polifenol yang apabila kontak dengan udara terjadi oksidasi. Pembentukan warna coklat yang terjadi ini dipicu oleh reaksi oksidasi yang dikatalis oleh enzim fenoloksidase dan polifenol oksidase.

2.6 Karakteristik Uji Cita Rasa Kopi

Cita rasa merupakan suatu sifat yang ada di dalam suatu bahan pangan yang dapat dideteksi dengan indera, misalnya rasa, aroma, warna, dan sebagainya. Sifat ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti sifat fisik, sifat kimia, serta faktor agronomis. Pada cita rasa dan aroma kopi, batasan menurut *Specialty Coffee Association Of America Coffee Cupping Form* yaitu *flavour, aftertase, body, sweetnes, overall, defect, fragfrance, acidity, balance, uniformity, balance dan final scoring* (Lingle, 2001).

a. Aroma merupakan aspek mencakup aroma dari kopi ketika masih kering/bubuk dan aroma ketika kopi diseduh dengan air panas. Penilaian aroma dilakukan dengan 3 tahapan yaitu :

- Mencium aroma kopi yang ada di dala mangkok sebelum dituang air panas
- mencium aroma saat mengaduk permukaan atas larutan kopi
- mencium aroma kopi yang sudah diseduh

b. *Flavor* menunjukkan sifat aroma, *acidity* dan diakhiri *aftertaste*. *Flavor* dapat dirasakan pada lidah dan aroma uap pada hidung yang mengalir dari mulut ke hidung. Nilai untuk *flavor* meliputi pengaruh gabungan antara rasa dan aroma kopi saat diminum.

c. *Acidity* atau keasaman menggambarkan segar, manis dan seperti rasa buah yang dirasakan saat kopi diminum.

d. *Aftertaste* yaitu lamanya *flavor* positif (rasa dan aroma) yang berasal dari langit-langit belakang mulut dan bertahan setelah dikonsumsi.

e. *Body* yaitu rasa kental kopi di dalam mulut

f. *Sweetness* yaitu rasa manis yang menyenangkan karena mengandung karbohidrat. *Sweetness* ini tidak seperti sukrosa yang ditemukan pada minuman ringan.

g. *Uniform Cup* yaitu keseragaman aroma dari tiap mangkok. Jika aroma setiap mangkok berbeda, maka nilai kriteria rendah

h. *Balance* yaitu aspek *flavor, aftertaste, acidity* dan *body* yang seimbang.

i. *Overall* yaitu penilaian yang mencerminkan aspek keseluruhan diatas dari sebuah contoh yang dirasa setiap panelis.

2.7 Karakteristik Mutu Biji Kopi Arabika

Standard mutu biji kopi telah diatur oleh Standard Nasional Indonesia (SNI) 01-2907-2008. Syarat mutu tersebut menjadi acuan kualitas kopi yang dihasilkan. Kriteria mutu kopi diantaranya kadar air, kadar kotoran, biji berbau dan adanya serangga. Syarat mutu kopi selengkapnya dapat dilihat pada tabel 2.3

Tabel 2.3 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	Maks. 12,5
4	Kadar Kotoran	% fraksi massa	Maks. 0,5

Syarat mutu khusus kopi arabika dikategorikan menjadi 3 ukuran yaitu besar, sedang, dan kecil. Kategori besar memiliki kriteria tidak lolos ayakan diameter 6,5 mm maksimal lolos 5 % fraksi massa. Ukuran sedang memiliki kriteria lolos ayakan berdiameter 6,5 mm namun tidak lolos ayakan berdiameter 6 mm dengan maksimal lolos 5 % fraksi massa. Ukuran kecil memiliki syarat kriteria lolos ayakan 6 mm namun tidak lolos ayakan 5 mm dengan maksimal lolos 5 % fraksi massa. Syarat mutu khusus kopi arabika terdapat pada Tabel 2.4

Tabel 2.4 Syarat mutu khusus kopi arabika

Ukuran	Kriteria	Satuan	Persyaratan
Besar	Tidak lolos ayakan berdiameter 6,5 mm (<i>Sieve No.</i> 16)	% fraksi massa	Maks lolos 5
Sedang	Lolos ayakan diameter 6,5 mm, tidak lolos ayakan berdiameter 6 mm (<i>Sieve No.</i> 15)	% fraksi massa	Maks lolos 5
Kecil	Lolos ayakan diameter 6 mm, tidak lolos ayakan berdiameter 5 mm (<i>Sieve No.</i> 13)	% fraksi massa	Maks lolos 5

Pada syarat mutu kopi terdapat syarat kopi bubuk. Kopi bubuk berasal dari biji kopi yang telah mengalami penyangraian dan penggilingan serta diayak pada ukuran tertentu. Syarat mutu kopi arabika bubuk berdasarkan pada SNI 01-3542-2004 yang ditampilkan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Syarat mutu kopi bubuk arabika

Kriteria	Satuan	Syarat
Keadaan (bau, rasa, warna)		Normal
Kadar air	% w/w	Maks. 7
Kadar abu	% w/w	Maks. 5
Kealkalian abu	M 1 NaOH /100 gr	Maks. 60
Kadar kafein	% w/w	Maks. 2,0
Cemaran logam (Pb, Cu, Zn, Sn, Hg)	Mg/Kg	Maks. 2, 30, 40, 40, 0,03
Cemaran arsen	Mg/Kg	Maks. 1,0
Cemaran mikroba	Koloni/gram	Maks. 10 ⁶
Angka lempeng total	Koloni/gram	Maks. 10 ⁶
Kapang	Koloni/gram	Maks. 10 ⁴

Berdasarkan nilai cacat biji kopi dapat dikelompokkan menjadi 6 mutu yaitu mutu 1, mutu 2, mutu 3, mutu 4a, mutu 4b, dan mutu 5, serta mutu 6. Syarat mutu kopi selengkapnya terdapat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Syarat penggolongan mutu kopi robusta dan arabika

Mutu	Persyaratan
Mutu 1	Jumlah nilai cacat maksimal 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

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Unit Pengolahan Hasil Kopi “Maju Tani” yang berlokasi di Desa Sukorejo Kecamatan Sumber Wringin Kabupaten Bondowoso, Laboratorium Analisa Pangan Politeknik Negeri Jember, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, serta Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Subang. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2017 hingga Desember 2017.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu neraca analitik, tampah, plastik, kompor, *coffee roaster* tipe W600, incubator, *colony counter*, *water bath*, mortar, blender merek maspion, perlengkapan *cup test*, sendok, corong pemisah, botol sampel, GCMS Agilent GC 7890 dan MS Agilent 5975C, kolom HP INOWAX, Detektor (*Mass Spectrometry*), DVB/PDMS (*Divinylbenzen/Polydimethylsiloxane*).

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kopi arabika gelondong dari daerah Ijen Kab. Bondowoso, aquades, enzim papain merek paya dengan aktivitas enzim 1,0593 Unit/g, air, dan kertas label. Bahan kimia yang digunakan yaitu KOH, asam sulfat, chloroform, kalium oksalat, indikator Phenolphtalein, NaOH, dan Formoldehid.

3.3 Pelaksanaan Kegiatan

3.3.1 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun dengan 2 faktor yaitu faktor A (Konsentrasi Enzim) dan faktor B (Lama waktu fermentasi) dengan tiga kali pengulangan. Masing – masing sampel kemudian dilakukan analisis.

Kontrol : Kopi arabika fermentasi tanpa enzim papain

Faktor A : Penambahan Enzim papain

A1 : Konsentrasi enzim papain 1,059 Unit/Kg kopi

A2 : Konsentrasi enzim papain 2,118 Unit/Kg kopi

A3 : Konsentrasi enzim papain 3,177 Unit/Kg kopi

Faktor B : Lama waktu Fermentasi

B1 : Fermentasi 12 jam

B2 : Fermentasi 18 jam

Rumus Perhitungan Enzim Papain

Aktivitas Enzim papain = 1,0593 Unit/gram

Kebutuhan Enzim = 1 gram per kg bahan

A1 = 3 gram x 1,0593 = 3,1779 Unit/3 Kg = 1,059 Unit/Kg

A2 = 6 gram x 1,0593 = 6,3558 Unit/3 kg = 2,118 Unit/Kg

A3 = 9 gram x 1,0593 = 9,5337 Unit/3 Kg = 3,177 Unit/Kg

Perlakuan yang didapatkan dari perlakuan tersebut dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kombinasi perlakuan

Penambahan Enzim	Waktu Fermentasi	
	B1 (12 Jam)	B2 (18 Jam)
A1 (3 gram)	A1B1	A1B2
A2 (6 gram)	A2B1	A2B2
A3 (9 gram)	A3B1	A3B2

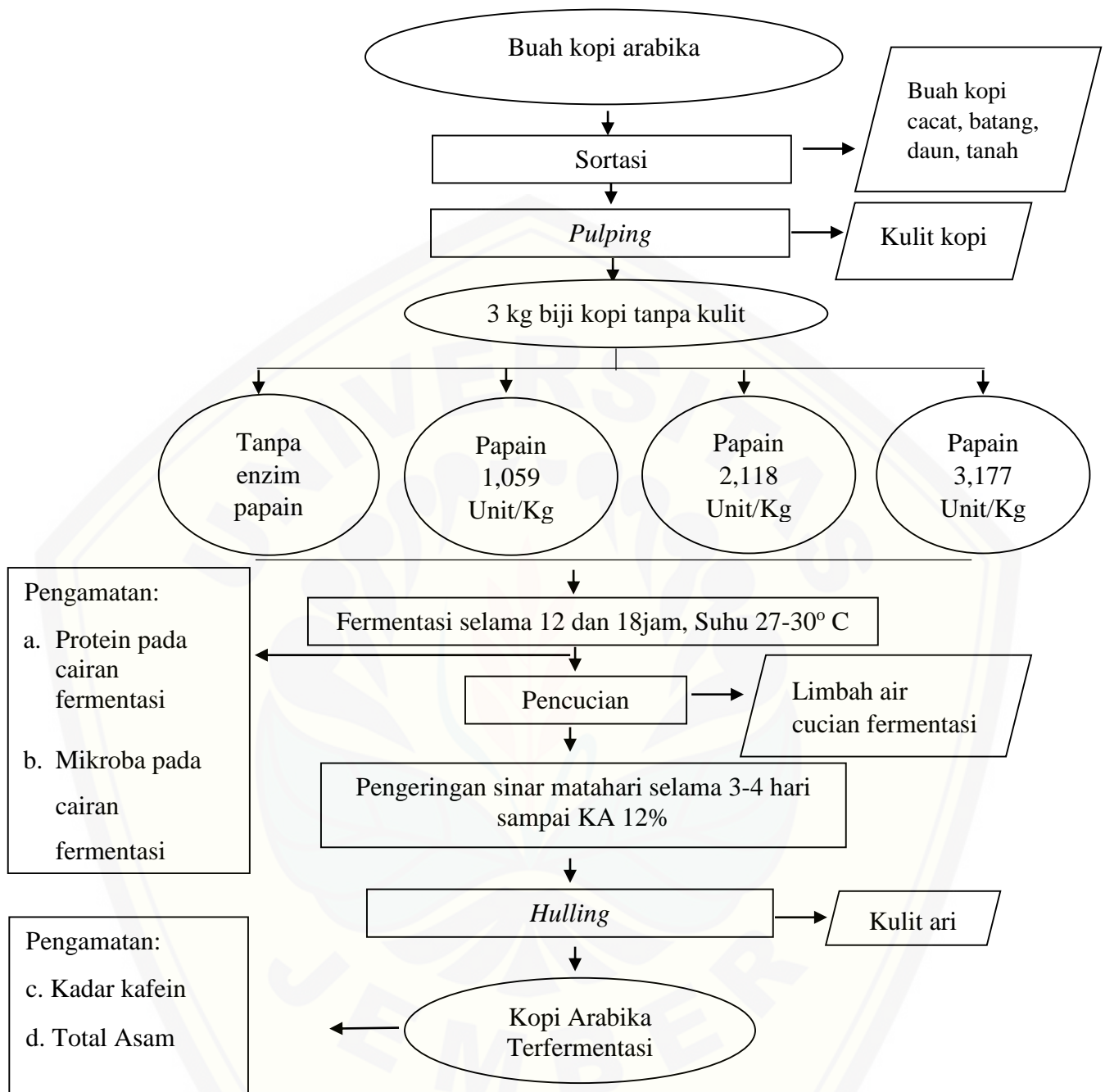
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tahapan yaitu sortasi, *pulping*, dan fermentasi. Tahap awal yaitu buah kopi gelondong dilakukan sortasi dari berbagai hal yang tidak digunakan seperti biji kopi cacat, daun, ranting, tanah dan lain-lain. Kemudian dilakukan tahap pengupasan dengan mesin *pulping* sehingga didapatkan kopi yang hanya terbungkus kulit tanduk. Setelah dilakukan tahap *pulping* biji kopi difermentasi dengan fermentasi metode semi basah dengan penambahan enzim papain 1,059 Unit/Kg, 2,118 Unit/Kg, 3,177 Unit/Kg dan tanpa enzim papain (kontrol) yang berlangsung di dalam bak fermentasi (Gambar 3.1). Lama waktu



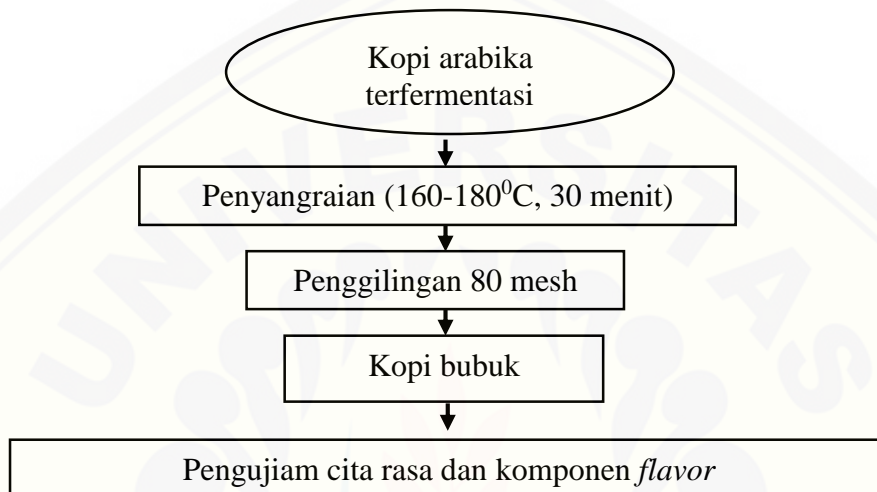
Gambar 3.1 Bak Fermentasi Ukuran 30 x 45 cm

Fermentasi dilakukan selama 12 dan 18 jam. Setelah fermentasi 12 jam dan 18 jam kemudian diambil 100 ml cairan fermentasi menggunakan botol sampel untuk dilakukan analisa total mikroba (*total plate count*) dan total protein terdegradasi. Setelah proses fermentasi selesai sampel dilakukan tahap pencucian untuk menghentikan tahap fermentasi dan tidak terjadi fermentasi lanjutan. Biji kopi kemudian dikeringkan menggunakan panas sinar matahari selama 3-4 hari untuk memperoleh kadar air 12%. Setelah kopi kering diperoleh dilakukan *Hulling* untuk mengupas kulit tanduk menggunakan blender sehingga diperoleh kopi beras. Kopi beras yang telah diperoleh kemudian dilakukan analisa kadar kafein dan total asam tertitrasi. Diagram proses pembuatan kopi arabika terfermentasi enzim papain selanjutnya dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram alir pembuatan kopi arabika fermentasi enzim papain

Biji kopi arabika hasil fermentasi disangrai dengan mesin *roaster* pada suhu 160-180°C selama sekitar 30 menit. Ditimbang 100 gram biji kopi sangrai dan dibubukkan untuk sampel uji cita rasa di laboratorium pengujian Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia oleh panelis ahli kopi. Diagram alir preparasi uji cita rasa kopi dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Diagram alir preparasi uji cita rasa dan komponen *flavor*

3.4 Parameter Pengamatan

3.4.1 Parameter Penelitian

Parameter yang diamati meliputi uji kimia dan uji cita rasa yang dibandingkan antara kopi yang difermentasi dengan penambahan enzim papain dan tanpa enzim papain, Parameter yang diuji yaitu :

1. Protein terdegradasi (Metode Formol, Sudarmadji *et al.*, 1997)
2. Total Mikroba (Fardiaz, 1992)
3. Kadar Kafein (Metode *Bailey-Andrew*, Jacobs, 1938)
4. Total asam tertitrasi (Metode *Acidi-alkalimetri*; Fardiaz, 1992)
5. Cita rasa (SCAA, 2009)
6. Komponen *Flavor* (Kitson *et al.*, 2002)

3.4.2 Prosedur Analisis

a. Uji protein terdegradasi (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Analisa protein terdegradasi dilakukan pada cairan sisa fermentasi. Kadar nitrogen amino dianalisis menggunakan metode formol (Sudarmadji *et al.*, 1997). Sebanyak 10 ml sampel dimasukkan ke dalam erlenmyer, ditambahkan 20 ml aquades dan 1 ml indikator PP 1%, larutan didiamkan selama 2 menit. Larutan dititrasi dengan larutan NaOH 0,01 N hingga warna menjadi merah muda. Kedalam larutan kemudian ditambahkan 2 ml formaldehid 37% dan dititrasi dengan larutan NaOH 0,01 N hingga warna menjadi merah, jumlah NaOH yang dipakai dicatat.

Blanko yang digunakan untuk titrasi formol terdiri dari 20 ml aquades, 1 ml indikator PP 1% dan 2 ml formaldehid 37%. Sampel blanko dititrasi menggunakan NaOH 0,01 N hingga terjadi perubahan warna menjadi merah muda. Volume NaOH yang digunakan untuk titrasi dicatat. Rumus yang digunakan untuk mengetahui persen nitrogen bahan adalah sebagai berikut:

$$\%N = \frac{(\text{titrasi sampel-blanko}) \times N \text{ NaOH} \times 14,008}{\text{Berat bahan} \times 1000} \times 100\%$$

b. Uji total mikroba (Fardiaz, 1992)

Analisa total mikroba diuji pada sampel sisa cairan fermentasi. Pemeriksaan jumlah total bakteri dalam penelitian ini menggunakan metode hitungan cawan (*Total Plate Count*) (Fardiaz, 1992). Sebanyak 100 ml sampel sisa cairan fermentasi kopi diambil kemudian dimasukkan kedalam botol fermentasi. Sebanyak 1 ml cairan sisa fermentasi diencerkan dengan 9 ml larutan buffer pepton water 0,1 %. Dari pengenceran tersebut diambil 1 ml dan dimasukkan ke dalam 9 ml larutan BPW maka diperoleh pengenceran 10^{-2} , dari pengenceran 10^{-2} diambil 1 ml kemudian dimasukkan ke tabung reaksi yang telah berisi 9 ml larutan fisiologis 10^{-3} , lakukan tahap sampai pengenceran 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} . Masing-masing sampel 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} diambil 1 ml dimasukkan kedalam cawan petri steril, kemudian dilakukan penuangan PCA (*Plate Count Agar*) pada suhu $40-45^{\circ}\text{C}$. setelah dituangkan kemudian homogenkan secara perlahan dan dibiarkan pada suhu ruangan hingga memadat, setelah memadat inkubasi pada $35-37^{\circ}\text{C}$ selama 18-24 jam.

c. Uji kadar kafein (Jacobs, 1938)

Sebanyak 5 gram sampel kopi yang telah dihaluskan (30 mesh) dimasukkan ke dalam erlenmeyer kemudian masukkan 5 gram MgO dan ditambah 200 ml aquades. Pasang pendingin balik dan didihkan selama 2 jam lalu disaring di labu takar 500 ml selanjutnya ditera hingga 500 ml. Sebanyak 300 ml filtrat dipindahkan ke labu didih dan ditambah 10 ml asam sulfat (1 : 9) lalu di didihkan hingga volume menjadi 100 ml. Cairan dimasukkan ke corong pemisah dan digojog berkali-kali dengan chloroform berturutan 25, 20, 15, 10, 10, dan 10 ml. Larutan dimasukkan ke corong pemisah kemudian ditambah 5 ml KOH 1% digojog dan dibiarkan hingga cairan terpisah. Cairan bagian bawah dikeluarkan ke dalam erlenmeyer. Corong pemisah ditambah lagi 10 ml chlorform lalu digojog biarkan sampai terpisah jelas, kemudian cairan bagian bawah dikeluarkan dicampur dengan cairan dalam erlenmeyer. Dilakukan tahap peneraan menggunakan chloroform hingga 100 ml. Pengambilan sampel masing-masing 10 ml sebanyak tiga kali dan dimasukkan ke dalam botol timbang. Masing-masing sampel selanjutnya dioven pada suhu 50 – 60°C selama 18 jam, residu selanjutnya ditimbang. Rumus perhitungan % kafein adalah

$$\% \text{ Kafein dalam bahan} = \frac{(\text{kafein} \times 10 \times 500)}{\text{gram sampel} \times 300} \times 100\%$$

d. Uji total asam tertitrasi (Fardiaz, 1992)

Sebanyak 5 gram sampel kopi yang telah dihaluskan (60 mesh) kemudian diencerkan dengan aquades 50 ml lalu disaring dengan kertas saring. Filtrat dimasukkan ke labu takar 100 ml kemudian ditera dengan aquades. Sebanyak 5 ml filtrat sampel ditambah dengan aquades 25 ml dan 2 tetes phenolphthalein. Larutan dititrasi dengan larutan NaOH 0,01N sampai warna merah muda. Total asam diasumsikan sebagai total asam laktat yang terukur dari sampel, rumus perhitungan asam laktat yaitu :

$$\% \text{ asam laktat} = \frac{\text{ml NaOH} \times N \text{ NaOH} \times BM \times FP}{g \text{ sampel} \times 1000} \times 100\%$$

e. Uji Cita rasa (SCAA, 2009)

Uji cita rasa dilakukan oleh panelis ahli di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao di Kabupaten Jember dengan menggunakan metode *Specialty Coffee Association of America*. Sebanyak 10 gram kopi bubuk di seduh dengan menggunakan 200 cc air mendidih. Pengujian dilaksanakan oleh 2 orang panelis ahli dengan pengujian 36 gelas. Setiap parameter cita rasa yang diuji memiliki nilai skala yaitu 6 – 6,75 = Baik, 7,00 - < 7,5 = sangat baik, 8,00 – 8,75 = unggul, 9,00 – 9,75 = Terkenal. Panelis ahli akan menilai sampel kopi dengan beberapa parameter penilaian yaitu :

1. *Flavor* yaitu kombinasi yang dirasakan pada lidah dan aroma uap pada hidung yang mengalir dari mulut ke hidung
2. *Aftertaste* yaitu kesan yang timbul setelah seduhan kopi dikonsumsi
3. *Aroma* yaitu karakter cita rasa kopi yang ditangkap oleh indera penciuman
4. *Acidity* yaitu keasaman yang baik menggambarkan kopi yang enak dan segar, manis dan seperti buah setelah diseruput
5. *Sweetness* yaitu rasa manis yang menyenangkan karena kopi mengandung karbohidrat
6. *Body / mouthfeel* yaitu rasa kental kopi di dalam mulut
7. *Uniform cup* yaitu keseragaman aroma dari tiap mangkok
8. *Balance* yaitu semua aspek *flavor*, *aftertaste*, *acidity*, dan *body* yang seimbang
9. *Clean up* yaitu tidak ada nilai negatif dari awal berupa cita rasa sampai *aftertaste*
10. *Overall* yaitu penilaian yang mencerminkan aspek keseluruhan diatas dari sebuah contoh yang dirasa setiap panelis.

f. Uji komponen *flavor* (Kitson *el al.*, 2012)

Uji komponen flavour dilaksanakan di Laboratorium Balai Pengujian Tanaman Padi Subang. Uji Komponen *Flavor* dengan Analisis Kromatogram GC-MS Pengujian komponen *flavor* dilakukan dengan cara memasukkan kopi bubuk sebanyak 5 g ke dalam vial SPME sebanyak 22 ml. Setelah itu dipanaskan dalam waterbath dengan suhu 80°C selama 45 menit, kemudian komponen *flavor* dihisap

menggunakan fiber DVB/PDMS (Divinylbenzen/ Polydimethylsiloxane) untuk diinjeksikan ke dalam GCMS.

Injeksi Sampel pada GC-MS (Kitson *et al.*, 2002). Komponen flavor kopi yang telah berada di SPME DVB/PDMS diinjeksi ke alat GC-MS untuk identifikasi komponen volatilnya. Alat yang digunakan bermerk GC Agilent 7890A dan MS Agilent 5975C yang dilengkapi dengan tiga sumbu detektor serta massanya sekitar 33-550. Kolom yang digunakan HP INOWAX. Gas pembawa dalam analisis ini yaitu helium 0,8 ml/menit karena tergolong gas mulia yang tidak mempengaruhi sampel. Detektor yang digunakan adalah detektor jenis Mass Spectrometry. Suhu injektor mencapai 250°C. Mode injektor yang digunakan berupa splitless karena katup pemisah pada inlet ditutup sehingga semua sampel masuk pada ujung kolom. Kecepatan split 50 ml/menit. Suhu awal injeksi sebesar 60°C, laju kenaikan 5°C/menit sampai mencapai suhu akhir sebesar 230°C dengan menahan penambahan suhu selama 5 menit.

Hasil pendeteksian ditunjukkan dalam bentuk *peak-peak*. *Peak* ini menunjukkan keberadaan suatu komponen senyawa pada sampel. Setiap *peak*, mempresentasikan suatu komponen senyawa tertentu yang mempunyai waktu retensi yang berbeda-beda. Penggunaan *software* Agilent GC-MS Postrun Analysis suatu *peak* dapat diketahui berapa waktu retensinya. Waktu retensi diperlukan untuk menentukan nilai Linear Retention Indices (LRI). Nilai LRI masing-masing *peak* dihitung berdasarkan data waktu retensi n-alkana. Standar (C8-C31) yang disuntikkan pada kondisi sama dengan kondisi penyuntikan sampel. Penyuntikkan kadar alkana ini dilakukan secara terpisah atau tidak bersamaan dengan sampel. Waktu retensi standar alkana juga dapat diketahui dengan cara yang sama melalui *software* Agilent GC-MS Postrun Analysis.

3.5 Analisis Data

Data yang didapatkan pada penelitian diolah menggunakan aplikasi SPSS 16.0 dengan analisis ANOVA (Uji Sidik Ragam) taraf 5% dan dilanjutkan uji *Duncan*. Hasil yang diperoleh disajikan dalam bentuk histogram untuk memudahkan interpretasi selanjutnya dibahas secara deskriptif.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan unit enzim papain dan lama waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap mutu dan cita rasa kopi arabika yang dihasilkan. Biji kopi arabika yang difermentasi dengan penambahan enzim papain memiliki kadar kafein berkisar 0,68% - 0,72%, dan total asam tertitrasi 1,09% - 1,19%. Kopi dengan penambahan enzim papain 3,177 unit/kg lama fermentasi 12 jam memiliki nilai cita rasa tertinggi yaitu 85,42 (*Ecellent*). Komponen *flavor* dipengaruhi oleh fenol (*bitternes*), furan (*sweetness*, *caramel*), piridin (*caramel*), pirazin, asam organik, hidrokarbon, dan alkohol (*sweet fruty*), Benzene (aromatik).

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dilakukan uji aktifitas enzim papain pada periode waktu tertentu. Guna mengetahui perubahan selama fermentasi yang dibandingkan dengan tanpa enzim papain.

DAFTAR PUSTAKA

- Asosiasi Eksportir Kopi Indonesia. 2017. *Industri Kopi Indonesia*. <http://www.aeki-aice.org/> [Diakses pada 10 Juli 2017].
- Anggara, A, Marini, S. 2011. *Kopi Si Hitam Menguntungkan, Budi Daya Dan Pemasaran*, Yogyakarta : Cahaya Atma Pustaka.
- Aziz, T., Ratih, C, Asima, F. 2009. Pengaruh Pelarut Heksana dan Etanol Volume Pelarut dan Waktu Ekstraksi Terhadap Hasil Ekstraksi Minyak Kopi. *Jurnal Teknik Kimia* 1: 16.
- Bagg J, MacFarlane, Poxton IR, Smith A.J. 2006. *Essential of Microbiology for Dental Students*. 2nd Edition. Glasgow: Oxford University Pres.p.115-6.
- Belay, A., A. V. 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.
- Braham, J.E., M. Bressani. 1979. *Coffee Pulp : Composition, Technology, and Utilization*. Canada : Institute of Nutrition of Central America and Panama IDRC-108e Ottawa 9p.
- Budiman, A. 2003. *Kajian terhadap Pengaruh Etanol sebagai Bahan Pengendapan Pengaruh Air, Buffer fosfat serta Etanol pada Ekstraksi Papain*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Cecilia, K., Glanton, K., Simon, M., Renaud, B., Fredrick, N. 2012. Volatile Organic Compounds In Brewed Kenyan Arabica Coffee Genotypes By Solid Phase Extraction Gas Romatography Mass Spectrometry. *Food Science and Quality Management*, 8 , 18–22.
- Clarke, R. J. dan Macrae, R. 1987. *Coffee chemistry*. Volume 1. London: Elsevier Aplied Science
- Clifford, M.N and K.C. Willson. 1985. *Coffee Botany, Biochemistry, and Production of Beans and Beverage*. Croom Helm, London.
- Curioni, P. M. G., Bosset, J. O. 2002. Key Odorant in Various Cheese Types as Determined by Gas Chromatography-Of lactometry. *Internasional Dairy Journal*. 12: 959-984. Elsevier
- Direktorat Jenderal Perkembangan Ekspor Nasional. 2013. *Warta Ekspor Kopi Luwak*. Jakarta: Departemen Pertanian, Direktorat Jenderal Perkebunan
- Djumarti. 2005. *Teknologi Pengolahan Kopi*. Jember: Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, UNEJ.

- Dewi, H.K. 2017. Karakterisasi Kimia Biji Kopi Luwak *Artifisial* dari Jenis Robusta Hasil Penambahan Enzim Papain Pada Berbagai Lama Waktu Fermentasi. *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
- Eshamah, H, Han I, Naas H, Rieck J, Dawson P. 2013. Bactericidal effects of natural tenderizing enzymes on escherichia coli and listeria monocytogenes. *Journal of food research*; 2 (1) : 16-7.
- Farah, A. 2012. *Coffee :Emerging Health Effects and Disease Prevention, First Edition*. John Willey & Sons, Inc and Institute of Food Technologists USA : Wiley- Blackwell Publising Ltd.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Jakarta: Gramedia Pustaka
- Fauzi, M. 2008. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Biji Kopi Luwak (*Civet Coffe*). Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Hadipernata, M., Nugraha, S., & Tjahjohutomo, R. 2011. Peningkatan Nilai Tambah Kopi Luwak Sebagai Produk Diversifikasi di Kecamatan Pangalengan, Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen Pertanian III* : 432–442. Bogor, 17 November 2011.
- Harrison. M.J., N.A. Burton., L.H. Hillier. 1997. The mechanism of the papain catalyzed amide hydrolysis: Prediction with a hybrid quantum mechanical or molecular mechanical potential. *J Am Chem Soc.*119:12285–12291.
- Hanifah, N dan Kurniawati, D. 2013. Pengaruh Larutan Alkali dan Yeast Terhadap Kadar Asam, Kafein, dan Lemak Pada Proses Pembuatan Kopi Fermentasi. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2 : 162-168
- Hidayat, N., Masdiana, C. P., dan Suhartini, S. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Jakarta: Andi Offset
- Janzen, S. O. 2010. *Chemistry of Coffee*. In L. Mender and H.W. Liu (Ed.). *Comprehensive Natural Products II, Chemistry and Biology*. Elsevier Ltd. The Boulevard, Lanfod Lane, Kidlington OX5 1GB, United Kingdom. p. 1085-1113.
- Jacobs, M. B. 1938. *The Chemical Analysis of Food and Food Products*. New York: D. Van Nostrand Company, Inc.
- Leung .A.Y. 1996. *Encyclopedia of Common Natural Ingredients Used in Food, Drugs, and Cosmetics*. Ed ke-2. New York: Interscience.
- Kementrian Pertanian. 2017. *Kopi Berkelanjutan*. Jakarta: Direktorat Pasca Panen dan Pembina Usaha.

- Kristiyanto, D., Pranoto, dan Abdullah. 2013. Penurunan Kadar Kafein Kopi Arabika dengan Proses Fermentasi Menggunakan Nopkor MZ-15. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2 (4) : 170 - 176
- Jham, G.N., Fernandes, S.A., Garcia, C.F., Da Silva, A.A. 2002. Comparison of GC and HPLC for the quantification of organic acid in coffee. *Phytochemical Analysis*. 13 : 99–104.
- 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 : 154–159.
- Lingle, T. R. 2001. *The Coffee Cuppers Handbook*. Specialty Coffee Association of America, Long Beach, California. USA. 72 p.
- Lee, R., Jackson E, B. 1985. *Sugar confectionary and Chocolate Manufactoture*. Thompson Litho Ltd., East Kilbride, Scotland.
- Murtini, E.S., dan Qomarudin. 2003. Pengempukan Daging dengan Enzim Protease Tanaman Biduri (*Calotropis gigantea*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 14 (3); 266- 268.
- Mayrowani, H., D. K. S Swastika, R.N. Suhaeti., Supadi. 2012. Kajian Kebijakan Pascapanen : Analisis Kebutuhan, Evaluasi Program, dan Dampak Penerapan Teknologi Pascapanen. *Laporan penelitian*. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanain. Bogor.
- Mayrowani, H. 2013. Kebijakan Penyediaan Teknologi Pascapanen Kopi Dan Masalah Pengembangannya. *Forum Peneliti Agro Ekonomi*. 31 : 31-49.
- Misnawi., dan Jinap, S. 2008. *Cita rasa , Tekstur, Dan Warna Cokelat Dalam Buku Panduan Lengkap Kakao*, Penerbit : Penebar Swadaya, Jakarta.
- Mulato, S. 2006. *Pengolahan Primer dan Sekunder Kopi*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Jember
- Mulato, S., dan Suharyanto, E. 2012. *Kopi, Seduhan dan Kesehatan*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember.
- Murthy, P.S., dan Naidu, M.M. 2011. Improvement Of Robusta Coffee Fermentation With Microbial Enzymes. *European Journal of Applied Sciences*. 3 :130–139.
- Mawardi, 1999. Kopi Specialty Sebagai Alternatif Pengembangan Kopi Di Indonesia. *Warta Penelitian Kopi Dan Kakao*. Puslit Kopi Dan Kakao Indonesia. Asosiasi Penelitian Perkebunan Indonesia. 15 : 28-40
- Nuwiah, A. 2010. Uji Senyawa Aroma Khas Coklat Hasil Roasting Asam Amino Hidrofobik dan Fruktosa Dalam Lemak Kakao. *Agriplus* : 20 : 01.

- Najiyati, S. dan Danarti. 2004. *Budidaya Tanaman Kopi dan Penanganan Pasca Panen*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nasution, Z. 1978. *Pengolahan Kopi*. Departemen Teknologi. Hasil Pertanian. Fatemeta-IPB, Bogor
- Oktadina, F. D., Argo, B. D., Hermanto, M. B. 2013. Pemanfaatan Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr) untuk Penurunan Kadar Kafein dan Perbaikan Cita rasa Kopi (*Coffea sp*) dalam Pembuatan Kopi Bubuk, Malang: Jurusan Keteknikan Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. I (3): 265-273.
- Panggabean, E. 2011. *Buku Pintar Kopi*. PT AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia. Nomor 37/Permentan/KB. 120/6/2015. 16 Juni 2015. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 909. Jakarta.
- Permata, D. A., Ikhwan H., Aisman. 2016. Aktivitas Proteolitik Papain Kasar Getah Buah Pepaya Dengan Berbagai Metode Pengeringan. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 20 : 2. Padang : Universitas Andalas
- Putri, N.C. 2013. Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian Terhadap Kadar Kafein Dan Tingkat Keasaman Kopi Varietas Arabika (*Coffea Arabica*). *Skripsi*. Bandung: Universtas Pasundan, Fakultas Teknik.
- Puziah, Slamet, Muhammad, dan Ali. 1998. Changes in Free Amino Acid, Peptide-N, Sugar and Pyrazine Concentration during Cocoa Fermentation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 78: 4
- Poyraz, E.I., Ozturk N., Kiyan, T.H., Demirci B. 2016. Volatile compounds of *coffea arabica* l. Green and roasted beans. *Journal*. Turkey : Anadolu University of Science and technology. 5 : 1
- Preedy, V. 2014. *Coffee in health and disease prevention*. London UK: Elsevier
- Reed, G. 1975. *Enzymes in Food Processing*. Academic Press. New York. 212
- Rodriguez, J., Duran, C., & Reyes, A. 2010. *Electronic nose for quality control of Colombian coffee through the detection of defects in "Cup Tests"*. *Sensors*, 10(1), 36-46. PMID:22315525. <http://dx.doi.org/10.3390/s100100036>.
- Rohman, H. 2013. Poduksi Kopi Secara Enzimatis Menggunakan Bakteri Proteolitik dan Kombinasi Bakteri Selulolitik dan Xilanolitik dari Luwak. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- SCAA. 2009. What is specialty coffee?. Speciality Coffee Association of America. <http://www.scaa.org/> [18 Juni 2017].
- Sofiana, N. 2011. *1001 Fakta tentang Kopi* . Yogyakarta: Cahya Atma Pustaka

- Sudarmadji, S. 1997. *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberry
- Sulisowati, & Sumartono, B. 2002. *Metode uji cita rasa kopi* (p. 21). Materi Pelatihan Uji Cita rasa Kopi. Jember: Pusat Penelitian Kopi dan Kakao.
- 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*. 25 : 38–54.
- Towaha, J, Rubiyo.2013. *Pengaruh Fermentasi Terhadap Cita rasa Kopi Luwak Probiotik*. Sukabumi : Balai Penelitian Tanaman Industry Dan Penyegar
- Towaha, J, Rubiyo.2016. *Mutu Fisik Biji Dan Cita rasa Kopi Arabika Hasil Fermentasi Mikrob robiotik Asal Pencernaan Luwak*. Sukabumi : Balai Penelitian Tanaman Industry Dan Penyegar
- Vermeulen, C, Declerck, C, G, Collin S. 2003. Combinatorial Synthesis and Sensorial Properties of Mercapto Primary Alcohols and Analogues. *Journal of agricultural and food chemistry*. No 51 3623-3628. Unite de Brasserie et des Industries Alimentaires, Faculte´ d’Inge´nierie biologique, agronomique et environnementale, Universite catholique de Louvain, Croix du Sud, 2 bte 7, B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgium
- Wood, G. A. R. 1985. *Social Context and Investigative Practice In arly Twentieth Century sychology*. New York.
- Winarno, F. G. 1995. *Enzim Pangan*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Winarno, F.G. 1995. *Enzim Pangan*. Cetakan ke 2. PT. Gramedia. Jakarta
- Wong, D. M. S. 1989. *Mechanism And Theory In Food Chemistry*. New York AVI Book-Van Norstrand Reinhold
- Yusianto, Ismayadi, C., Saryono, A., Nugroho, D., & Mawardi, S. 2012. haracterization of animal preference to arabica coffee varieties and cup taste profile on domesticated “luwak” (*Paradoxorus hermaphroditus*). *Procidings of 24th ASIC International Conference on Coffee Science* (pp.136–144). San Jose, Costa Rica. November 11th–16th.
- Yusianto, Nugroho D. 2014. Mutu Fisik Dan Cita rasa Kopi Arabika Yang Disimpan Buahnya Sebelum Di Pulping. *Pelita Perkebunan* 30(2) 137-158.
- Yusianto dan Widyotomo, S. 2013. Mutu dan Cita rasa Kopi Arabika Hasil Beberapa Perlakuan Fermentasi: Suhu, Jenis Wadah, dan Penambahan Agens Fermentasi. *Pelita Perkebunan* 29(3): 220-239.
- Zahiroh, S. 2013. Fermentasi Biji Kopi Menggunakan Bakteri Selulolitik, Xilnolitik dan Proteolitik Asal Luwak. *Skripsi*. Bogor: IPB

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Analisa Pengujian Kimia Kopi Arabika

Kode Dokumen: JTB-LRS-005
Revisi: 0
**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER**
LABORATORIUM ANALISIS PANGAN

Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 68101

 Telp. (0331)333532-34. Faks. (0331)333531. E-mail Politeknik@politeknik.co.id
LAPORAN HASIL ANALISA

Tanggal diterima : Rabu, 09 Agustus 2017
 Tanggal Selesai : Senin, 21 Agustus 2017
 Dikirim oleh : Bagas Rizcy A
 Alamat : FTP Unej
 Jenis sampel : Kopi Arabika & Cairan Hasil Fermentasi
 Jenis analisa : 1. Total Mikroba (TPC) 2. Kafein 3. Total Asam tertitrisasi 4. gula reduksi
 Peralatan pengujian : Autoclave, laminar airflow, pipet, incubator, coloury counter, timbangan analitik, waterbath, buret, erlenmeyer
 Peralatan K3 : Sarung tangan, masker, jas laboratorium

HASIL ANALISA

No	Kode Sampel	TPC (cfu/ml) x 10 ⁶			Kafein (%)			Total Asam (%)			Protein Terdegradasi (%)		
		Ulangan			Ulangan			Ulangan			Ulangan		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Kontrol 12 jam	7,5	7,4	7,3	1,09	1,08	1,1	0,87	0,86	0,86	0,31	0,29	0,30
2	Kontrol 18 jam	9,6	9,7	9,8	1	0,99	0,9	0,87	0,87	0,87	0,32	0,33	0,32
3	Kopi huwak	-	-	-	0,95	0,95	0,95	1,26	1,27	1,28	-	-	-
4	Kopi rakyat	-	-	-	1,30	1,24	1,20	0,86	0,85	0,84	-	-	-
5	BA3312	2,4	2,4	2,4	0,71	0,73	0,74	1,08	1,09	1,1	0,37	0,35	0,34
6	BA3318	2,5	2,4	2,6	0,70	0,71	0,70	1,15	1,13	1,12	0,40	0,41	0,41
7	BA3612	2,7	2,7	2,7	0,69	0,72	0,71	1,12	1,12	1,1	0,38	0,35	0,37
8	BA3618	2,1	2,1	2,1	0,70	0,69	0,70	1,17	1,15	1,15	0,45	0,44	0,43
9	BA2912	2,5	2,5	2,5	0,67	0,68	0,68	1,14	1,12	1,13	0,37	0,38	0,37
10	BA2918	2,7	2,7	2,7	0,67	0,69	0,69	1,19	1,18	1,19	0,48	0,48	0,49

Hasil analisa tersebut sesuai dengan sampel yang kami terima



Kepala Lab Analisis Pangan.

 Dr. Elly Kurniawati, STP, MP
 NIP.19780728 199903 2 001

 Jember, 21 Agustus 2017
 Analis


 M. Djafir Saing, SE
 NIP.19670512 199203 1 003

Lampiran 2. Analisa Protein Terdegradasi

Sampel	Ulangan			Rata-rata	Standard deviasi
	1	2	3		
Kontrol 12 jam	0,31	0,29	0,3	0,3	0,01
Kontrol 18 jam	0,32	0,33	0,32	0,323333	0,01
A1B1	0,37	0,35	0,34	0,35	0,02
A1B2	0,4	0,41	0,41	0,41	0,01
A2B1	0,38	0,35	0,37	0,373	0,02
A2B2	0,45	0,44	0,43	0,44	0,01
A3B1	0,37	0,38	0,37	0,367	0,01
A3B2	0,48	0,48	0,49	0,48	0,01

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: proteinterdegradasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.077 ^a	7	.011	109.405	.000
Intercept	3.481	1	3.481	3.481E4	.000
lamawaktu	.025	1	.025	253.500	.000
konsentrasi	.045	3	.015	150.944	.000
lamawaktu * konsentrasi	.006	3	.002	19.833	.000
Error	.002	16	.000		
Total	3.559	24			
Corrected Total	.078	23			

a. R Squared = ,980 (Adjusted R Squared = ,971)

Protein Terdegradasi

Duncan

konsentrasixlamawaktu	N	Subset						
		1	2	3	4	5	6	7
tanpa papain 12 jam	3	.3000						
tanpa papain 18 jam	3		.3233					
1 g/kg 12 jam	3			.3533				
2 g/kg 12 jam	3			.3667	.3667			
3 g/kg 12 jam	3				.3733			
1 g/kg 18 jam	3					.4067		
2 g/kg 18 jam	3						.4400	
3 g/kg 18 jam	3							.4833
Sig.		1.000	1.000	.122	.426	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,000.

Lampiran 3. Analisa Populasi Mikroba

sampel	Ulangan Log (X x 10 ⁶)			Rata-rata	Standard Deviasi
	1	2	3		
Kontrol 12 jam	6,87	6,86	6,86	6,86	0,005
Kontrol 18 jam	6,98	6,98	6,99	6,98	0,004
A1B1	6,38	6,38	6,38	6,38	0
A1B2	6,390	6,38	6,41	6,39	0,017
A2B1	6,43	6,43	6,43	6,43	0
A2B2	6,32	6,32	6,32	6,32	0
A3B1	6,39	6,393	6,39	6,39	0
A3B2	6,43	6,43	6,43	6,43	0

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:populasimikroba

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.330 ^a	7	.190	5.068E3	.000
Intercept	1021.554	1	1021.554	2.724E7	.000
konsentrasi	1.289	3	.430	1.146E4	.000
lamawaktu	.001	1	.001	36.000	.000
konsentrasi * lamawaktu	.040	3	.013	354.519	.000
Error	.001	16	3.750E-5		
Total	1022.885	24			
Corrected Total	1.331	23			

a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = ,999)

populasimikroba

Duncan

konsentrasixlamawaktu	N	Subset					
		1	2	3	4	5	6
2 g/kg 18 jam	3	6.3200					
1 g/kg 12 jam	3		6.3800				
3 g/kg 12 jam	3		6.3900	6.3900			
1 g/kg 18 jam	3			6.3933			
2 g/kg 12 jam	3				6.4300		
3 g/kg 18 jam	3				6.4300		
tanpa papain 12 jam	3					6.8667	
tanpa papain 18 jam	3						6.9833
Sig.		1.000	.063	.514	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 3,75E-005.

Lampiran 4. Analisa kadar Kafein

sampel	Ulangan			Rata-rata	Standard Deviasi
	1	2	3		
Kontrol 12 jam	1,09	1,08	1,1	1,09	0,01
Kontrol 18 jam	1	0,99	0,9	0,96	0,06
A1B1	0,71	0,73	0,74	0,73	0,02
A1B2	0,7	0,71	0,7	0,70	0,01
A2B1	0,69	0,72	0,71	0,71	0,02
A2B2	0,7	0,69	0,7	0,70	0,01
A3B1	0,67	0,68	0,68	0,68	0,01
A3B2	0,67	0,69	0,69	0,68	0,01

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: kafein

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.512 ^a	7	.073	152.740	.000
Intercept	14.633	1	14.633	3.054E4	.000
lamawaktu	.009	1	.009	18.400	.001
konsentrasi	.487	3	.162	338.933	.000
lamawaktu * konsentrasi	.016	3	.005	11.328	.000
Error	.008	16	.000		
Total	15.153	24			
Corrected Total	.520	23			

a. R Squared = ,985 (Adjusted R Squared = ,979)

Kafein

Duncan

konsentrasixlamawaktu	N	Subset			
		1	2	3	4
3 g/kg 12 jam	3	.6767			
3 g/kg 18 jam	3	.6833			
2 g/kg 18 jam	3	.6967	.6967		
1 g/kg 18 jam	3	.7033	.7033		
2 g/kg 12 jam	3	.7067	.7067		
1 g/kg 12 jam	3		.7267		
tanpa papain 18 jam	3			.9633	
tanpa papain 12 jam	3				1.0900
Sig.		.148	.141	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,000.

Lampiran 5. Analisa Total Asam

Sampel	Ulangan			Rata-rata	Standard Deviasi
	1	2	3		
Kontrol 12 jam	0,87	0,86	0,86	0,86	0,006
Kontrol 18 jam	0,87	0,87	0,87	0,87	0,000
A1B1	1,08	1,09	1,1	1,09	0,010
A1B2	1,15	1,13	1,12	1,13	0,015
A2B1	1,12	1,12	1,1	1,11	0,012
A2B2	1,17	1,15	1,15	1,16	0,012
A3B1	1,14	1,12	1,13	1,13	0,010
A3B2	1,19	1,18	1,19	1,19	0,006

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:totalasam

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.341 ^a	7	.049	508.416	.000
Intercept	27.371	1	27.371	2.856E5	.000
lamawaktu	.008	1	.008	88.043	.000
konsentrasi	.331	3	.110	1.150E3	.000
lamawaktu * konsentrasi	.002	3	.001	7.232	.003
Error	.002	16	9.583E-5		
Total	27.713	24			
Corrected Total	.343	23			

a. R Squared = ,996 (Adjusted R Squared = ,994)

Total Asam

Duncan

konsentrasixlamawaktu	N	Subset					
		1	2	3	4	5	6
tanpa papain 12 jam	3	.8633					
tanpa papain 18 jam	3	.8700					
1 g/kg 12 jam	3		1.0900				
2 g/kg 12 jam	3			1.1133			
3 g/kg 12 jam	3			1.1300	1.1300		
1 g/kg 18 jam	3				1.1333		
2 g/kg 18 jam	3					1.1567	
3 g/kg 18 jam	3						1.1867
Sig.		.417	1.000	.053	.682	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 9,58E-005.

Lampiran 6. Uji *cup test* Kopi

1. Sampel A1B1 (Enzim Papain 1,059 Unit/Kg lama fermentasi 12 jam)



LABORATORIUM PENGUJI
(Laboratory for Testing)
PUSAT PENELITIAN KOPI DAN KAKAO INDONESIA
(Indonesian Coffee And Cocoa Research Institute)
“LP PUSLITKOKA”
JL. PB. Sudirman No. 90, Jember - 68118, Indonesia
Telp. +62 331-757132, 487278; Fax. +62 331-757131, 487735,
Email: lappuslitkoka@gmail.com, lappuslitkoka@iccri.net

Accredited
KAN
Komite Akreditasi Nasional
LP-592-IDN

FR-LP. 5.10.01.02.01.-C2

LAPORAN HASIL UJI CITARASA
(Report of Cup Testing)

No.02.17.1.0166 - C

No. Contoh(Sample Number) : 02.17.1.0166
 Tanggal Penerimaan Contoh (Sample received) : 10-7-2017
 Tanggal Pengujian (Date of testing) : 19-07-2017 — 24-07-2017
 Jenis Contoh (Kind of sample) : Biji Kopi/green beans Arabica.
 Identitas Contoh (Sample identity) : Kopi Arabika BA 3312

Karakteristik (Characteristic)	Skor Citarasa (Cup Testing Score)*	Karakteristik (Characteristic)	Skor Citarasa (Cup Testing Score)*
Fragrance/Aroma	7.67	Balance	7.67
Flavor	7.75	Clean cup	10.00
Aftertaste	7.58	Sweetness	10.00
Acidity	7.75	Overall	7.83
Body	7.83	Taint/Defect:	0.00
Uniformity	10.00	Final Score**	84.08
Comments	Nutty, Spicy, Heavy Body, Caramelly, Fruity, Nutty.		

* Keterangan skor: 6.0 –6.75= Good; 7.00–7.75=Very good; 8.00– 8.75=Excellent;9.00 – 9.75=Outstanding (score notation)

**Final Score notation: Nilai Minimum untuk (Minimum Value for) Specialty Grade = 80

Jember, 24-07-2017

Catatan (Notes):

Hasil analisis ini hanya menerangkan atribut mutu Berdasarkan contoh yang diuji BUKAN menerangkan atribut nama, jenis atau asal contoh (This result explains only the attribute of the quality based on the sample tested, NOT explain Attributes of name, type and origin of the sample).

Manajer Teknis

Ariza Budi Tunjung Sari, S.TP, M Si

Hasil Uji Citarasa ini tidak termasuk dalam lingkup Akreditasi KAN (This Cup Tasting Results is not covered in KAN Accreditation)

Hasil analisis ini hanya berlaku selama 3 bulan (This result valid within 3 months)

Sertifikat ini tidak diperkenankan digandakan secara tidak lengkap tanpa ijin tertulis dari LP PUSLITKOKA
 This certificate shall not be incompletely reproduced without written approval from LP PUSLITKOKA

2. Sampel A1B2 (Enzim Papain 1,059 Unit/Kg lama fermentasi 18 jam)



LABORATORIUM PENGUJI
(Laboratory for Testing)
PUSAT PENELITIAN KOPI DAN KAKAO INDONESIA
(Indonesian Coffee And Cocoa Research Institute)
“LP PUSLITKOKA”

JL. PB. Sudirman No. 90, Jember - 68118, Indonesia
Telp. +62 331-757132, 487278; Fax. +62 331-757131, 487735,
Email: lappuslitkoka@gmail.com, lappuslitkoka@iccri.net



FR-LP. 5.10.01.02.01.-C2

LAPORAN HASIL UJI CITARASA
(Report of Cup Testing)

No.02.17.1.0163 - C

No. Contoh(Sample Number) : 02.17.1.0163
Tanggal Penerimaan Contoh (Sample received) : 10-7-2017
Tanggal Pengujian (Date of testing) : 19-07-2017 — 24-07-2017
Jenis Contoh (Kind of sample) : Biji Kopi/green beans Arabica.
Identitas Contoh (Sample identity) : Kopi Arabika BA 2312

Karakteristik (Characteristic)	Skor Citarasa (Cup Testing Score)*	Karakteristik (Characteristic)	Skor Citarasa (Cup Testing Score)*
Fragrance/Aroma	7.58	Balance	7.50
Flavor	7.58	Clean cup	10.00
Aftertaste	7.42	Sweetness	10.00
Acidity	7.42	Overall	7.50
Body	7.75	Taint/Defect:	0.00
Uniformity	10.00	Final Score**	82.75
Comments	Spicy, Nutty, Caramelly, Heavy Body.		

* Keterangan skor: 6.0–6.75= Good; 7.00–7.75=Very good; 8.00–8.75=Excellent;9.00 – 9.75=Outstanding (score notation)

**Final Score notation: Nilai Minimum untuk (Minimum Value for) Specialty Grade = 80

Jember, 24-07-2017

Catatan (Notes):

Manajer Teknis

Hasil analisis ini hanya menerangkan atribut mutu Berdasarkan contoh yang diuji BUKAN menerangkan atribut nama, jenis atau asal contoh (This result explains only the attribute of the quality based on the sample tested, NOT explain Attributes of name, type and origin of the sample).


Ariza Budi Tunjung Sari, S.TP, M Si

Hasil Uji Citarasa ini tidak termasuk dalam lingkup Akreditasi KAN (This Cup Tasting Results is not covered in KAN Accreditation)

Hasil analisis ini hanya berlaku selama 3 bulan (This result valid within 3 months)

Sertifikat ini tidak diperkenankan digandakan secara tidak lengkap tanpa ijin tertulis dari LP PUSLITKOKA

This certificate shall not be incompletely reproduced without written approval from LP PUSLITKOKA

3. Sampel A2B1 (Enzim Papain 2,118 Unit/Kg lama fermentasi 12 jam)



LABORATORIUM PENGUJI
(Laboratory for Testing)
PUSAT PENELITIAN KOPI DAN KAKAO INDONESIA
(Indonesian Coffee And Cocoa Research Institute)
“LP PUSLITKOKA”

JL. PB. Sudirman No. 90, Jember - 68118, Indonesia
Telp. +62 331-757132, 487278; Fax. +62 331-757131, 487735,
Email: lappuslitkoka@gmail.com, lappuslitkoka@icri.net



FR-LP. 5.10.01.02.01.-C2

LAPORAN HASIL UJI CITARASA
(Report of Cup Testing)

No.02.17.1.0167 - C

No. Contoh(Sample Number) : 02.17.1.0167
Tanggal Penerimaan Contoh (Sample received) : 10-7-2017
Tanggal Pengujian (Date of testing) : 19-07-2017 — 24-07-2017
Jenis Contoh (Kind of sample) :Biji Kopi/green beans Arabica.
Identitas Contoh (Sample identity) : Kopi Arabika BA 3612

Karakteristik (Characteristic)	Skor Citarasa (Cup Testing Score)*	Karakteristik (Characteristic)	Skor Citarasa (Cup Testing Score)*
Fragrance/Aroma	7.77	Balance	7.58
Flavor	7.75	Clean cup	10.00
Aftertaste	7.50	Sweetness	10.00
Acidity	7.67	Overall	7.58
Body	7.58	Taint/Defect:	0.00
Uniformity	10.00	Final Score**	83.43
Comments	Spicy, Caramelly, Rather Harsh, Chocolaty.		

* Keterangan skor: 6.0 –6.75= Good; 7.00–7.75=Very good; 8.00– 8.75=Excellent;9.00 – 9.75=Outstanding (score notation)

**Final Score notation: Nilai Minimum untuk (Minimum Value for) Specialty Grade = 80

Jember, 24-07-2017

Catatan (Notes):

Manajer Teknis

Hasil analisis ini hanya menerangkan atribut mutu Berdasarkan contoh yang diuji BUKAN menerangkan atribut nama, jenis atau asal contoh (This result explains only the attribute of the quality based on the sample tested, NOT explain Attributes of name, type and origin of the sample).

Ariza Budi Tunjung Sari, S.TP, M Si

Hasil Uji Citarasa ini tidak termasuk dalam lingkup Akreditasi KAN (This Cup Tasting Results is not covered in KAN Accreditation)

Hasil analisis ini hanya berlaku selama 3 bulan (This result valid within 3 months)

4. Sampel A2B2 (Enzim Papain 2,118 Unit/Kg lama fermentasi 18 jam)



LABORATORIUM PENGUJI
(Laboratory for Testing)
PUSAT PENELITIAN KOPI DAN KAKAO INDONESIA
(Indonesian Coffee And Cocoa Research Institute)
“LP PUSLITKOKA”

JL. PB. Sudirman No. 90, Jember - 68118, Indonesia
Telp. +62 331-757132, 487278; Fax. +62 331-757131, 487735,
Email: lappuslitkoka@gmail.com, lappuslitkoka@icri.net



FR-LP. 5.10.01.02.01.-C2

LAPORAN HASIL UJI CITARASA
(Report of Cup Testing)

No.02.17.1.0168 - C

No. Contoh(Sample Number) : 02.17.1.0168
Tanggal Penerimaan Contoh (Sample received) : 10-7-2017
Tanggal Pengujian (Date of testing) : 19-07-2017 — 24-07-2017
Jenis Contoh (Kind of sample) : Biji Kopi/green beans Arabica.
Identitas Contoh (Sample identity) : Kopi Arabika BA 3618

Karakteristik (Characteristic)	Skor Citarasa (Cup Testing Score)*	Karakteristik (Characteristic)	Skor Citarasa (Cup Testing Score)*
Fragrance/Aroma	7.75	Balance	7.50
Flavor	7.58	Clean cup	10.00
Aftertaste	7.42	Sweetness	10.00
Acidity	7.42	Overall	7.50
Body	7.50	Taint/Defect:	0.00
Uniformity	10.00	Final Score**	82.67
Comments	Spicy, Caramelly, Flat, Astringent, Chocolaty.		

* Keterangan skor: 6.0 –6.75= Good; 7.00–7.75=Very good; 8.00– 8.75=Excellent;9.00 – 9.75=Outstanding (score notation)

**Final Score notation: Nilai Minimum untuk (Minimum Value for) Specialty Grade = 80

Jember, 24-07-2017

Catatan (Notes):

Hasil analisis ini hanya menerangkan atribut mutu Berdasarkan contoh yang diuji BUKAN menerangkan atribut nama, jenis atau asal contoh (This result explains only the attribute of the quality based on the sample tested, NOT explain Attributes of name, type and origin of the sample).

Manajer Teknis



Ariza Budi Tunjung Sari, S.TP, M Si

Hasil Uji Citarasa ini tidak termasuk dalam lingkup Akreditasi KAN (This Cup Tasting Results is not covered in KAN Accreditation)

Hasil analisis ini hanya berlaku selama 3 bulan (This result valid within 3 months)

Sertifikat ini tidak diperkenankan digandakan secara tidak lengkap tanpa ijin tertulis dari LP PUSLITKOKA
This certificate shall not be incompletely reproduced without written approval from LP PUSLITKOKA

5. Sampel A3B1 (Enzim Papain 3,177 Unit/Kg lama fermentasi 12 jam)



LABORATORIUM PENGUJI
(Laboratory for Testing)
PUSAT PENELITIAN KOPI DAN KAKAO INDONESIA
(Indonesian Coffee And Cocoa Research Institute)
“LP PUSLITKOKA”

JL. PB. Sudirman No. 90, Jember - 68118, Indonesia
Telp. +62 331-757132, 487278; Fax. +62 331-757131, 487735,
Email: lappuslitkoka@gmail.com, lappuslitkoka@icri.net



FR-LP. 5.10.01.02.01.-C2

LAPORAN HASIL UJI CITARASA
(Report of Cup Testing)

No.02.17.1.0164 - C

No. Contoh(Sample Number) : 02.17.1.0164
Tanggal Penerimaan Contoh (Sample received) : 10-7-2017
Tanggal Pengujian (Date of testing) : 19-07-2017 — 24-07-2017
Jenis Contoh (Kind of sample) : Biji Kopi/green beans Arabica.
Identitas Contoh (Sample identity) : Kopi Arabika BA 2912

Karakteristik (Characteristic)	Skor Citarasa (Cup Testing Score)*	Karakteristik (Characteristic)	Skor Citarasa (Cup Testing Score)*
Fragrance/Aroma	8.17	Balance	7.83
Flavor	7.92	Clean cup	10.00
Aftertaste	7.92	Sweetness	10.00
Acidity	7.83	Overall	7.92
Body	7.83	Taint/Defect:	0.00
Uniformity	10.00	Final Score**	85.42
Comments	Spicy, Flowery, Caramelly, Bright Acidity, Mild Taste, Floral.		

* Keterangan skor: 6.0–6.75= Good; 7.00–7.75=Very good; 8.00– 8.75=Excellent;9.00 – 9.75=Outstanding (score notation)

**Final Score notation: Nilai Minimum untuk (Minimum Value for) Specialty Grade = 80

Jember, 24-07-2017

Catatan (Notes):

Hasil analisis ini hanya menerangkan atribut mutu Berdasarkan contoh yang diuji BUKAN menerangkan atribut nama, jenis atau asal contoh (This result explains only the attribute of the quality based on the sample tested, NOT explain Attributes of name, type and origin of the sample).

Manajer Teknis



 Ariza Budi Tunjung Sari, S.TP, M Si

Hasil Uji Citarasa ini tidak termasuk dalam lingkup Akreditasi KAN (This Cup Tasting Results is not covered in KAN Accreditation)

Hasil analisis ini hanya berlaku selama 3 bulan (This result valid within 3 months)

6. Sampel A3B2 (Enzim Papain 3,177 Unit/Kg lama fermentasi 18 jam)



LABORATORIUM PENGUJI
(Laboratory for Testing)
PUSAT PENELITIAN KOPI DAN KAKAO INDONESIA
(Indonesian Coffee And Cocoa Research Institute)
“LP PUSLITKOKA”

JL. PB. Sudirman No. 90, Jember - 68118, Indonesia
Telp. +62 331-757132, 487278; Fax. +62 331-757131, 487735,
Email: lappuslitkoka@gmail.com, lappuslitkoka@iccri.net



FR-LP. 5.10.01.02.01.-C2

LAPORAN HASIL UJI CITARASA
(Report of Cup Testing)

No.02.17.1.0165 - C

No. Contoh(Sample Number) : 02.17.1.0165
Tanggal Penerimaan Contoh (Sample received) : 10-7-2017
Tanggal Pengujian (Date of testing) : 19-07-2017 — 24-07-2017
Jenis Contoh (Kind of sample) : Biji Kopi/green beans Arabica.
Identitas Contoh (Sample identity) : Kopi Arabika BA 2918

Karakteristik (Characteristic)	Skor Citarasa (Cup Testing Score)*	Karakteristik (Characteristic)	Skor Citarasa (Cup Testing Score)*
Fragrance/Aroma	7.83	Balance	7.67
Flavor	7.67	Clean cup	10.00
Aftertaste	7.58	Sweetness	10.00
Acidity	7.67	Overall	7.67
Body	7.83	Taint/Defect:	0.00
Uniformity	10.00	Final Score**	83.92
Comments	Spicy, Caramelly, Chocolatey.		

* Keterangan skor: 6.0 –6.75= Good; 7.00–7.75=Very good; 8.00– 8.75=Excellent;9.00 – 9.75=Outstanding (score notation)

**Final Score notation: Nilai Minimum untuk (Minimum Value for) Specialty Grade = 80

Jember, 24-07-2017

Catatan (Notes):

Manajer Teknis

Hasil analisis ini hanya menerangkan atribut mutu Berdasarkan contoh yang diuji BUKAN menerangkan atribut nama, jenis atau asal contoh (This result explains only the attribute of the quality based on the sample tested, NOT explain Attributes of name, type and origin of the sample).

Ariza Budi Tunjung Sari, S.TP, M Si

Hasil Uji Citarasa ini tidak termasuk dalam lingkup Akreditasi KAN (This Cup Tasting Results is not covered in KAN Accreditation)

Hasil analisis ini hanya berlaku selama 3 bulan (This result valid within 3 months)

7. Sampel Kontrol



LABORATORIUM PENGUJI
(Laboratory for Testing)
PUSAT PENELITIAN KOPI DAN KAKAO INDONESIA
(Indonesian Coffee And Cocoa Research Institute)
“LP PUSLITKOKA”

JL. PB. Sudirman No. 90, Jember - 68118, Indonesia
Telp. +62 331-757132, 487278; Fax. +62 331-757131, 487735,
Email: lappuslitkoka@gmail.com, lappuslitkoka@icri.net



FR-LP. 5.10.01.02.01.-C2

LAPORAN HASIL UJI CITARASA
(Report of Cup Testing)

No.02.17.1.0170 - C

No. Contoh(Sample Number) : 02.17.1.0170
Tanggal Penerimaan Contoh (Sample received) : 10-7-2017
Tanggal Pengujian (Date of testing) : 19-07-2017 — 24-07-2017
Jenis Contoh (Kind of sample) :Biji Kopi/green beans Arabica.
Identitas Contoh (Sample identity) : Kopi Arabika Kontrol Tanpa Fermentasi.

Karakteristik (Characteristic)	Skor Citarasa (Cup Testing Score)*	Karakteristik (Characteristic)	Skor Citarasa (Cup Testing Score)*
Fragrance/Aroma	7.75	Balance	7.67
Flavor	7.75	Clean cup	10.00
Aftertaste	7.50	Sweetness	10.00
Acidity	7.58	Overall	7.58
Body	7.58	Taint/Defect:	0.00
Uniformity	10.00	Final Score**	83.42
Comments	Greenish, Caramelly, Black Tea.		

* Keterangan skor: 6.0 –6.75= Good; 7.00–7.75=Very good; 8.00– 8.75=Excellent;9.00 – 9.75=Outstanding (score notation)

**Final Score notation: Nilai Minimum untuk (Minimum Value for) Specialty Grade = 80

Jember, 24-07-2017

Catatan (Notes):

Manajer Teknis

Hasil analisis ini hanya menerangkan atribut mutu Berdasarkan contoh yang diuji BUKAN menerangkan atribut nama, jenis atau asal contoh (This result explains only the attribute of the quality based on the sample tested, NOT explain Attributes of name, type and origin of the sample).

Ariza Budi Tunjung Sari, S.TP, M Si



Hasil Uji Citarasa ini tidak termasuk dalam lingkup Akreditasi KAN (This Cup Tasting Results is not covered in KAN Accreditation)

Hasil analisis ini hanya berlaku selama 3 bulan (This result valid within 3 months)

Lampiran 7. Analisa Komponen *flavor* kopi arabika

1. Sampel A2B2 (Enzim Papain 2,118 Unit/Kg lama fermentasi 18 jam)

Sampel	Komponen	RT	Komponen Spesifik	CAS	Area	Presentase Area
A2B2	Fenol	13,0097	Camphane	464-15-3	49906510	0,37%
		15,5776	Phenol, 3-methyl-	108-39-4	18960557	0,14%
		20,6072	Phenol, 4-ethyl-2-methoxy-	2785-89-9	176415839	1,29%
		21,4691	Thymol	89-83-8	28067368	0,21%
		21,8882	2-Methoxy-4-vinylphenol	7786-61-0	502255588	3,68%
	Fenol Total		5		775605862	5,68%
	Furan	24,5625	Furan, 2-propyl-	4229-91-8	111121131	0,81%
		25,082	Furan, 2-propyl-	4229-91-8	168837279	1,24%
		4,9635	3(2H)-Furanone, dihydro-2-methyl-	3188-00-9	133507770	0,98%
		5,601	Furfural	98-01-1	1,063E+09	7,79%
		6,4216	2-Furanmethanol	98-00-0	1,497E+09	10,97%
		9,0013	2(3H)-Furanone, dihydro-3-methylene-	547-65-9	19793039	0,15%
		9,1844	Furan, 2-(methoxymethyl)-	13679-46-4	20057281	0,15%
		9,5385	Furfural, 5-methyl-	620-02-0	762558750	5,59%
10,1407		Furan, 2-propyl-	4229-91-8	31714109	0,23%	
10,6248	2-Furanmethanol, acetate	623-17-6	693133860	5,08%		
12,0002	2,5-Furandione, 3,4-dimethyl-	766-39-2	24854579	0,18%		

	15,371	1-Propanone, 1-(5-methyl-2-furanyl)-	10599-69-6	26843881	0,20%
	15,4773	2-Methyl-5-propionylfuran	10599-69-6	29836112	0,22%
	16,652	2-(2-Furyl)pentanal	31681-26-2	62424617	0,46%
	17,1302	2-Furfuryl-5-methylfuran	13678-51-8	68211991	0,50%
	17,2306	1-Furfurylpyrrole	1438-94-4	148860671	1,09%
	17,3899	Methyl 2-methyl-3-furoate	6141-58-8	183723253	1,35%
	19,1137	Benzofuran, 2,3-dihydro-	496-16-2	32703536	0,24%
	21,3333	Furan, 2,2'-[oxybis(methylene)]bis-	4437-22-3	113572381	0,83%
	24,0193	2(5H)-Furanone, 5-furfuryl-5-methyl-	31969-27-4	77575920	0,57%
	25,0052	Furan, 2-propyl-	4229-91-8	59306456	0,43%
	28,5826	2(5H)-Furanone, 5-furfuryl-5-methyl-	31969-27-4	11863175	0,09%
Furan Total		22		5340499791	39,13%
Piridin	3,9009	Pyridine	110-86-1	129755291	0,95%
	12,3544	Pyridine, 1-oxide	694-59-7	19257562	0,14%
	14,1549	Pyridine, 1-oxide	694-59-7	38717611	0,28%
	17,933	5-Isopropenyl-2-methylpyridine	56057-93-3	69748052	0,51%
	37,7268	5-Methylthieno[3,2-b]pyridine	1759-29-1	2486239	0,02%
piridin total		5		259964755	1,90%
Pirazin	3,588	Pyrazine	290-37-9	82828491	0,61%
	5,3472	Pyrazine, methyl-	109-08-0	183107530	1,34%
	7,8738	Pyrazine, 2,5-dimethyl-	123-32-0	844438610	6,19%
	10,8373	Pyrazine, 2-ethyl-5-methyl-	13360-64-0	291531307	2,14%

	11,2682	Pyrazine, 2-ethenyl-6-methyl-	13925-09-2	29757439	0,22%
	11,4571	Pyrazinamide	98-96-4	116115226	0,85%
	13,5233	Pyrazine, 3-ethyl-2,5-dimethyl-	13360-65-1	238198276	1,75%
	13,8007	Pyrazine, 2-ethyl-3,5-dimethyl-	13925-07-0	213317091	1,56%
	13,9778	Pyrazole, 3,5-dimethyl-1-allyl-	13369-74-9	130077335	0,95%
	14,5386	Pyrazine, (1-methylethenyl)-	38713-41-6	72731693	0,53%
	14,7984	2-Acetyl-3-methylpyrazine	23787-80-6	97972899	0,72%
	15,6957	5H-5-Methyl-6,7-dihydrocyclopentapyrazine	23747-48-0	70408385	0,52%
	16,3392	Pyrazine, 2,3-diethyl-5-methyl-	18138-04-0	116365039	0,85%
	16,4454	Pyrazine, 3,5-diethyl-2-methyl-	18138-05-1	89337679	0,65%
	17,6379	Pyrazine, 2-methyl-6-(1-propenyl)-, (Z)-	55138-67-5	141644739	1,04%
	20,3534	4-Methylpyrrolo[1,2-a]pyrazine	64608-60-2	81421573	0,60%
	21,1326	2-Acetyl-3,4,6-trimethylpyrazine	125186-38-1	38380300	0,28%
Pirazin Total		17		2837633612	20,79%
Asam organik	2,5313	Acetic acid	64-19-7	1,388E+09	10,17%
	7,0887	Butanoic acid, 3-methyl-	503-74-2	58282226	0,43%
	7,2421	Butanoic acid, 2-methyl-	116-53-0	61513851	0,45%
Asam organik Total		3		1507796077	11,05%
Hidrokarbon	7,6495	1,2-Hexadiene, 5-methyl	13865-36-6	38534169	0,28%
	10,3591	2-Methyl-3-thiolanone	13679-85-1	29757172	0,22%
	11,6165	1H-Pyrrole-2-carboxaldehyde	1003-29-8	72236749	0,53%

11,8881	3-Methylcyclopentane-1,2-dione	1000411-55-2	42011191	0,31%
12,0888	1,3-Pentadiene, (Z)-	1574-41-0	48402797	0,35%
12,6496	1-Ethyl-2-formylpyrrole	2167-14-8	71931786	0,53%
12,8385	Hexane, 2,5-dimethyl-	592-13-2	32945593	0,24%
13,3344	2-Acetylpyrrole	1072-83-9	172722020	1,27%
14,3615	Tert.-butylaminoacrylonitril	77376-84-2	168505551	1,23%
14,946	6-aminoindoline	118-71-8	259038604	1,90%
15,1585	5-amino-2-methyl	21835-01-8	66623764	0,49%
15,8196	1H-Pyrrole-2-carboxaldehyde, 1-methyl-	1192-58-1	48737163	0,36%
15,9672	alpha-(1-aminoethyl)-2,5	1192-79-6	34113347	0,25%
18,0983	1H-Imidazol-4-ylacetonitrile	18502-05-1	52395927	0,38%
18,2046	Ethanone, 1-(1H-pyrrol-2-yl)-	1072-83-9	51677350	0,38%
18,3345	4-Methoxycarbonyl-1-methylcyclohexene	6493-79-4	23683344	0,17%
18,5765	4-Methyleneisophorone	20548-00-9	88282380	0,65%
18,8953	2,4-Heptadienal, (E,E)-	#####	80817388	0,59%
19,3852	(R)-Carvomenthene	1195-31-9	132869771	0,97%
19,5387	1H-Pyrrole, 3-ethyl-2,5-dimethyl-	69687-78-1	84748141	0,62%
20,4656	Tetradecane, 4-methyl-	25117-24-2	68262548	0,50%
20,7489	Dodecane	112-40-3	45553172	0,33%
20,9437	Dodecane, 2,6,11-trimethyl-	31295-56-4	33562663	0,25%
22,3369	1H-Indol-4-amine	5192-23-4	49944149	0,37%

22,6321	Tridecane	629-50-5	13198296	0,10%
22,8682	2(1H)-Quinolinone, 4-methyl-	607-66-9	27866532	0,20%
23,0394	4(1H)-Quinazolinone, 2-methyl-	1769-24-0	90863224	0,67%
24,71	4-Hydroxy-2-methoxybenzaldehyde	18278-34-7	17287248	0,13%
24,8281	Caryophyllene	87-44-5	18876639	0,14%
25,8198	1H-Pyrrole, 2-ethyl-	1551-06-0	23584951	0,17%
26,0265	2-Methyl-5-methoxytryptamine	3143-97-3	9065546	0,07%
26,3571	1-Isopropyl-5-methyl-1,2,3,4-tetrahydronaphthalene	77428-15-0	24535300	0,18%
27,0713	α -Curcumene	644-30-4	28387730	0,21%
27,2012	2,6-Dimethyldecane	13150-81-7	10639091	0,08%
27,3724	Pentadecane	629-62-9	19519483	0,14%
27,6499	Eicosane	112-95-8	6758537	0,05%
27,8329	β -Bisabolene	495-61-4	22581055	0,17%
28,3111	cis- β -Farnesene	28973-97-9	28602014	0,21%
29,0076	Dodecane, 2-methyl-	1560-97-0	7666751	0,06%
29,9876	Megastigmatrienone	38818-55-2	8255605	0,06%
31,3276	4-Methyl-5-phenyl-2-thiazolamine	28241-62-5	2798032	0,02%
33,5001	Decane, 3,8-dimethyl-	17312-55-9	2886584	0,02%
33,6653	9-Tetradecen-1-ol, (E)-	52957-16-1	2374330	0,02%
34,6571	Hexadecane	544-76-3	1963775	0,01%
37,349	Caffeine	58-08-2	103286752	0,76%
39,0964	Methyl palmitate	112-39-0	5414107	0,04%
40,0409	Butyl isobutyl phthalate	17851-53-5	3327228	0,02%

	47,1898	9-Tricosene, (Z)-	27519-02-4	2095042	0,02%
Hidrokarbon Total		47		2279190591	16,70%
Alkohol	16,8527	1-Adamantanol	768-95-6	96227140	0,71%
	19,7395	p-Menth-8-en-3-ol	7786-67-6	54657109	0,40%
	19,9283	5-Quinazolinol	7556-88-9	118286581	0,87%
	20,1527	3-Methyl-1-penten-4-yn-3-ol	3230-69-1	22144727	0,16%
	26,9533	3-Methyl-1-penten-4-yn-3-ol	3230-69-1	22223000	0,16%
Alkohol Total		5		313538557	2,30%
Benzene	12,2364	Benzeneacetaldehyde	122-78-1	28122123	0,21%
	22,5494	Benzene, 4-ethenyl-1,2-dimethoxy-	6380-23-0	14004413	0,10%
	23,3641	2(3H)-Benzothiazolone, 3-ethyl-	1000404-81-6	54650490	0,40%
	23,5117	Benzene, 4-ethenyl-1,2-dimethoxy-	6380-23-0	53979333	0,40%
	23,8423	Benzaldehyde, 3-ethoxy-2-hydroxy-	492-88-6	49572178	0,36%
	24,3381	Benzenamine, N,N-diethyl-	91-66-7	56092848	0,41%
	25,5896	Benzaldehyde, 2,5-difluoro-3,4-dihydroxy-	1000116-58-2	25862598	0,19%
	26,1386	Benzene, (cyclohexylmethyl)-	4410-75-7	21612317	0,16%
	28,4114	Benzenamine, N,N-diethyl-4-methyl-	613-48-9	6153367	0,05%
	28,7125	Benzene, 1,2-dimethoxy-	91-16-7	16203868	0,12%
	29,7397	Benzene, 1,2-dimethoxy-	91-16-7	6884515	0,05%
Benzene Total		10	0	333138050	2,44%
Grand Total		114		13647367295	100%

2. Sampel A3B1 (Enzim Papain 3,177 Unit/Kg lama fermentasi 12 jam)

Sampel	Komponen	RT	Komponen Spesifik	CAS	Area	Presentase Area
A3B1	Fenol	13,0629	Camphane	464-15-3	135372023	0,481%
		20,7077	Phenol, 4-ethyl-2-methoxy-	2785-89-9	577159043	2,052%
		21,54	Thymol	89-83-8	119276858	0,424%
		22,0123	2-Methoxy-4-vinylphenol	7786-61-0	924310595	3,286%
		24,1729	Phenol, 2-methoxy-	90-05-1	200968330	0,714%
	Fenol Total		5	90-05-1	1957086849	6,958%
	Piridin	3,9305	Pyridine	110-86-1	794172362	2,823%
		14,0488	Pyridine, 1-oxide	694-59-7	318803067	1,133%
		17,9744	5-Isopropenyl-2-methylpyridine	56057-93-3	102016402	0,363%
		25,3359	Pyridine, 3-methyl-, 1-oxide	1003-73-2	136853837	0,487%
		37,7269	5-Methylthieno[3,2-b]pyridine	1759-29-1	3381046	0,012%
	Piridin Total		5	0	1355226714	4,818%
	Furan	4,9104	3(2H)-Furanone, dihydro-2-methyl-	3188-00-9	252059560	0,896%
		5,5893	Furfural	98-01-1	994760277	3,537%
		6,8172	2-Furanmethanol	98-00-0	3,977E+09	14,139%
		9,0782	2(3H)-Furanone, dihydro-3-methylene-	547-65-9	111851114	0,398%
		9,3261	Furan, 2-(methoxymethyl)-	13679-46-4	42502104	0,151%
		9,6567	Furfural, 5-methyl-	620-02-0	984184980	3,499%
		10,1821	Furan, 2-propyl-	4229-91-8	31504732	0,112%
		10,3002	2-Methyl-3-thiolanone	13679-85-1	82200631	0,292%
	10,7134	2-Furanmethanol, acetate	623-17-6	1,226E+09	4,359%	

	12,142	2,5-Furandione, 3,4-dimethyl-	766-39-2	313597631	1,115%
	15,2117	1-Propanone, 1-(5-methyl-2-furanyl)-	10599-69-6	520167918	1,849%
	15,4124	2-Methyl-5-propionylfuran	10599-69-6	233745498	0,831%
	17,1598	2-Furfuryl-5-methylfuran	13678-51-8	144009875	0,512%
	17,2838	1-Furfurylpyrrole	1438-94-4	189859592	0,675%
	17,4491	Methyl 2-methyl-3-furoate	6141-58-8	352910644	1,255%
	19,1551	Benzofuran, 2,3-dihydro-	496-16-2	45769620	0,163%
	21,4043	Furan, 2,2'-[oxybis(methylene)]bis-	4437-22-3	333629227	1,186%
	24,0548	2(5H)-Furanone, 5-furfuryl-5-methyl-	31969-27-4	49639312	0,176%
	25,082	Furan, 2-propyl-	4229-91-8	168837279	0,120%
	28,6299	2(5H)-Furanone, 5-furfuryl-5-methyl-	31969-27-4	68233267	0,203%
Furan Total	20		72321	9885392715	35,144%
Pirazin	3,6648	Pyrazine	290-37-9	168190469	0,598%
	5,365	Pyrazine, methyl-	109-08-0	351276389	1,249%
	7,986	Pyrazine, 2,5-dimethyl-	123-32-0	1,354E+09	4,814%
	8,2399	Pyrazine, 2,6-dimethyl-	108-50-9	330982661	1,177%
	10,9259	Pyrazine, 2-ethyl-5-methyl-	13360-64-0	652748753	2,321%
	11,3214	Pyrazine, 2-ethenyl-6-methyl-	13925-09-2	78010379	0,277%
	11,5517	Pyrazinamide	98-96-4	183307623	0,652%
	13,5765	Pyrazine, 3-ethyl-2,5-dimethyl-	13360-65-1	410428112	1,459%
	13,7654	Pyrazine, 2-ethyl-3,5-dimethyl-	13925-07-0	167427426	0,595%
	13,848	Pyrazole, 3,5-dimethyl-1-allyl-	13369-74-9	253013913	0,900%

	14,4029	Pyrazine, (1-methylethenyl)-	38713-41-6	213441268	0,759%
	14,6037	2-Acetyl-3-methylpyrazine	23787-80-6	323073487	1,149%
	16,2035	Pyrazine, 2,3-diethyl-5-methyl-	18138-04-0	854983127	3,040%
	16,3924	Pyrazine, 3,5-diethyl-2-methyl-	18138-05-1	249366939	0,887%
	17,7147	Pyrazine, 2-methyl-6-(1-propenyl)-, (Z)-	55138-67-5	264577337	0,941%
	20,4125	4-Methylpyrrolo[1,2-a]pyrazine	64608-60-2	181555426	0,645%
	21,1091	2-Acetyl-3,4,6-trimethylpyrazine	125186-38-1	285162076	1,014%
Pirazin Total		17	0	6321545385	22,474%
Asam organik	2,5845	Acetic acid	64-19-7	2,189E+09	7,782%
	7,3485	Butanoic acid, 3-methyl-	503-74-2	60035762	0,213%
	7,4961	Butanoic acid, 2-methyl-	116-53-0	111909189	0,398%
Asam organik Total		3	0	2360944951	8,394%
Hidrokarbon	5,0934	1-Methyl-3-piperidine	694-55-3	230825558	0,821%
	11,7406	1H-Pyrrole-2-carboxaldehyde	1003-29-8	136834231	
	7,7027	1,2-Hexadiene, 5-methyl	13865-36-6	106455924	0,378%
	10,0109	3-Mercapto-3-methylbutanol	34300-94-2	72874941	0,259%
	11,7406	1H-Pyrrole-2-carboxaldehyde	1003-29-8	136834231	0,486%
	11,8881	3-Methylcyclopentane-1,2-dione	1000411-55-2	112426631	0,400%
	12,5257	1-Ethyl-2-formylpyrrole	2167-14-8	65712626	0,234%
	12,7382	2-Hexenal, (E)-	6728-26-3	101220780	0,360%
	12,8681	Hexane, 2,5-dimethyl-	592-13-2	36683020	0,130%
	13,423	2-Acetylpyrrole	1072-83-9	244007095	0,867%

14,2022	Tert.-butylaminoacrylonitril	77376-84-2	96913060	0,345%
14,8634	6-aminoindoline	118-71-8	195589450	0,695%
15,0346	5-amino-2-methyl	21835-01-8	308323849	1,096%
15,2117	1-Propanone, 1-(5-methyl-2-furanyl)-	10599-69-6	520167918	0,100%
15,4124	2-Methyl-5-propionylfuran	10599-69-6	233745498	0,100%
15,7371	γ -Decalactone	706-14-9	169220472	0,602%
15,9083	alpha-(1-aminoethyl)-2,5	1192-79-6	94937591	0,338%
16,6285	2-(2-Furyl)pentanal	31681-26-2	337799310	1,201%
18,0689	1H-Imidazol-4-ylacetonitrile	18502-05-1	87742589	0,110%
18,2342	Ethanone, 1-(1H-pyrrol-2-yl)-	1072-83-9	132424723	0,010%
18,3759	4-Methoxycarbonyl-1-methylcyclohexene	6493-79-4	106934933	0,041%
19,409	(R)-Carvomenthene	1195-31-9	182914155	0,650%
19,6038	1H-Pyrrole, 3-ethyl-2,5-dimethyl-	69687-78-1	134142842	0,477%
20,5601	Tetradecane, 4-methyl-	25117-24-2	64009830	0,228%
22,3016	1H-Indol-4-amine	5192-23-4	187841576	0,668%
22,6144	Tridecane	629-50-5	75726094	0,269%
22,9391	2(1H)-Quinolinone, 4-methyl-	607-66-9	169539430	0,603%
23,1103	4(1H)-Quinazolinone, 2-methyl-	1769-24-0	272160591	0,968%
24,415	Tetradecane	629-59-4	118518737	0,421%
24,8931	Caryophyllene	87-44-5	117503188	0,418%
25,8436	1H-Pyrrole, 2-ethyl-	1551-06-0	72629385	0,258%
26,0029	2-Methyl-5-methoxytryptamine	3143-97-3	93259895	0,332%

	26,3926	1-Isopropyl-5-methyl-1,2,3,4-tetrahydronaphthalene	77428-15-0	87328435	0,310%
	27,219	α -Curcumene	644-30-4	50680430	0,180%
	27,5142	Octadecane, 1-iodo-	629-93-6	120503426	0,428%
	27,6677	α -Zingiberene	495-60-3	24116581	0,086%
	27,7857	β -Bisabolene	495-61-4	32774355	0,117%
	28,1636	2,4-Hexadienal, (E,E)-	142-83-6	16728724	0,059%
	28,2757	β -Sesquiphellandrene	20307-83-9	24997073	0,089%
	30,0231	Megastigmatrienone	38818-55-2	27341986	0,097%
	31,3513	4-Methyl-5-phenyl-2-thiazolamine	28241-62-5	9652368	0,034%
	37,4435	Caffeine	58-08-2	281232965	1,000%
	39,1024	Methyl palmitate	112-39-0	9475774	0,034%
	40,041	Butyl isobutyl phthalate	17851-53-5	2721246	0,010%
	40,7435	Ethyl palmitate	628-97-7	1629536	0,006%
	47,1899	9-Tricosene, (Z)-	27519-02-4	2689195	0,010%
Hidrokarbon Total		45	57924	5707792247	15,644%
Alkohol	16,9236	1-Adamantanol	768-95-6	188084154	0,669%
	18,1575	trans-p-Mentha-2,8-dienol	1000139-65-3	71836618	0,255%
	19,6923	p-Menth-8-en-3-ol	7786-67-6	171457465	0,610%
	19,9993	5-Quinazolinol	7556-88-9	266010676	0,946%
	20,259	3-Methyl-1-penten-4-yn-3-ol	3230-69-1	109275643	0,388%
	26,977	3-Methyl-1-penten-4-yn-3-ol	3230-69-1	87471022	0,311%
	27,9569	5-Octen-2-yn-4-ol	1000196-87-1	36022314	0,128%

Alkohol Total		7	0	930157892	3,307%
Benzene	19,2377	Benzene, methoxy-	100-66-3	59154561	0,210%
	22,461	Benzene, 4-ethenyl-1,2-dimethoxy-	6380-23-0	82199914	0,292%
	23,435	2(3H)-Benzothiazolone, 3-ethyl-	1000404-81-6	127774560	0,454%
	23,5767	Benzene, 4-ethenyl-1,2-dimethoxy-	6380-23-0	222034698	0,789%
	23,9663	Benzaldehyde, 3-ethoxy-2-hydroxy-	492-88-6	138252236	0,492%
	25,6251	Benzaldehyde, 2,5-difluoro-3,4-dihydroxy-	1000116-58-2	80731626	0,287%
	26,1859	Benzene, (cyclohexylmethyl)-	4410-75-7	58164193	0,207%
	28,4528	Benzenamine, N,N-diethyl-4-methyl-	613-48-9	29784849	0,106%
	29,7633	Benzene, 1,2-dimethoxy-	91-16-7	29690105	0,106%
Benzene Total		9	0	827786742	2,943%
Grand Total		111	199764	29583004041	100,00%



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI BESAR PENELITIAN TANAMAN PADI
LABORATORIUM ANALISIS FLAVOR
 Jalan Raya 9 Sukamandi, Subang 41236
 Telpun (0260) 520157, Fax (0260) 520158
 website: bbpadi.litbang.deptan.go.id

Sample	RT	Compound	CAS	Area
BA2912	2.5845	Acetic acid	64-19-7	2.189E+09
	3.6648	Pyrazine	290-37-9	168190469
	3.9305	Pyridine	110-86-1	794172362
	4.9104	3(2H)-Furanone, dihydro-2-methyl-	3188-00-9	252059560
	5.0934	1-Methyl-3-piperidine	694-55-3	230825558
	5.365	Pyrazine, methyl-	109-08-0	351276389
	5.5893	Furfural	98-01-1	994760277
	6.8172	2-Furanmethanol	98-00-0	3.977E+09
	7.3485	Butanoic acid, 3-methyl-	503-74-2	60035762
	7.4961	Butanoic acid, 2-methyl-	116-53-0	111909189
	7.7027	1,2-Hexadiene, 5-methyl	13865-36-6	106455924
	7.986	Pyrazine, 2,5-dimethyl-	123-32-0	1.354E+09
	8.2399	Pyrazine, 2,6-dimethyl-	108-50-9	330982661
	9.0782	2(3H)-Furanone, dihydro-3-methylene-	547-65-9	111851114
	9.3261	Furan, 2-(methoxymethyl)-	13679-46-4	42502104
	9.6567	Furfural, 5-methyl-	620-02-0	984184980
	10.0109	3-Mercapto-3-methylbutanol	34300-94-2	72874941
	10.1821	Furan, 2-propyl-	4229-91-8	31504732
	10.3002	2-Methyl-3-thiolanone	13679-85-1	82200631
	10.7134	2-Furanmethanol, acetate	623-17-6	1.226E+09
	10.9259	Pyrazine, 2-ethyl-5-methyl-	13360-64-0	652748753
	11.3214	Pyrazine, 2-ethenyl-6-methyl-	13925-09-2	78010379
	11.5517	Pyrazinamide	98-96-4	183307623
	11.7406	1H-Pyrrole-2-carboxaldehyde	1003-29-8	136834231
	11.8881	3-Methylcyclopentane-1,2-dione	1000411-55-2	112426631
	12.142	2,5-Furandione, 3,4-dimethyl-	766-39-2	313597631
	12.5257	1-Ethyl-2-formylpyrrole	2167-14-8	65712626
	12.7382	2-Hexenal, (E)-	6728-26-3	101220780
	12.8681	Hexane, 2,5-dimethyl-	592-13-2	36683020
	13.0629	Camphane	464-15-3	135372023
	13.423	2-Acetylpyrrole	1072-83-9	244007095
	13.5765	Pyrazine, 3-ethyl-2,5-dimethyl-	13360-65-1	410428112
	13.7654	Pyrazine, 2-ethyl-3,5-dimethyl-	13925-07-0	167427426
13.848	Pyrazole, 3,5-dimethyl-1-allyl-	13369-74-9	253013913	
14.0488	Pyridine, 1-oxide	694-59-7	318803067	



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI BESAR PENELITIAN TANAMAN PADI
LABORATORIUM ANALISIS FLAVOR
 Jalan Raya 9 Sukamandi, Subang 41236
 Telpun (0260) 520157, Fax (0260) 520158
 website: bbpadi.libang.deptan.go.id

Sample	RT	Compound	CAS	Area
	14.2022	Tert.-butylaminoacrylonitril	77376-84-2	96913060
	14.4029	Pyrazine, (1-methylethenyl)-	38713-41-6	213441268
	14.6037	2-Acetyl-3-methylpyrazine	23787-80-6	323073487
	14.8634	6-Aminoindoline	118-71-8	195589450
	15.0346	5-Amino-2-methyl	21835-01-8	308323849
	15.2117	1-Propanone, 1-(5-methyl-2-furanyl)-	10599-69-6	520167918
	15.4124	2-Methyl-5-propionylfuran	10599-69-6	233745498
	15.7371	γ -Decalactone	706-14-9	169220472
	15.9083	Alpha-(1-aminoethyl)-2,5	1192-79-6	94937591
	16.2035	Pyrazine, 2,3-diethyl-5-methyl-	18138-04-0	854983127
	16.3924	Pyrazine, 3,5-diethyl-2-methyl-	18138-05-1	249366939
	16.6285	2-(2-Furyl)pentanal	31681-26-2	337799310
	16.9236	1-Adamantanol	768-95-6	188084154
	17.1598	2-Furfuryl-5-methylfuran	13678-51-8	144009875
	17.2838	1-Furfurylpyrrole	1438-94-4	189859592
	17.4491	Methyl 2-methyl-3-furoate	6141-58-8	352910644
	17.7147	Pyrazine, 2-methyl-6-(1-propenyl)-, (Z)-	55138-67-5	264577337
	17.9744	5-Isopropenyl-2-methylpyridine	56057-93-3	102016402
	18.0689	1H-Imidazol-4-ylacetonitrile	18502-05-1	87742589
	18.1575	trans-p-Mentha-2,8-dienol	1000139-65-3	71836618
	18.2342	Ethanone, 1-(1H-pyrrol-2-yl)-	1072-83-9	132424723
	18.3759	4-Methoxycarbonyl-1-methylcyclohexene	6493-79-4	106934933
	18.6297	4-Methyleneisophorone	20548-00-9	134488757
	18.9426	2,4-Heptadienal, (E,E)-	#####	196843882
	19.1551	Benzofuran, 2,3-dihydro-	496-16-2	45769620
	19.2377	Benzene, methoxy-	100-66-3	59154561
	19.409	(R)-Carvomenthene	1195-31-9	182914155
	19.6038	1H-Pyrrole, 3-ethyl-2,5-dimethyl-	69687-78-1	134142842
	19.6923	p-Menth-8-en-3-ol	7786-67-6	171457465
	19.9993	5-Quinazolinol	7556-88-9	266010676
	20.259	3-Methyl-1-penten-4-yn-3-ol	3230-69-1	109275643
	20.4125	4-Methylpyrrolo[1,2-a]pyrazine	64608-60-2	181555426
	20.5601	Tetradecane, 4-methyl-	25117-24-2	64009830
	20.7077	Phenol, 4-ethyl-2-methoxy-	2785-89-9	577159043
	21.1091	2-Acetyl-3,4,6-trimethylpyrazine	125186-38-1	285162076



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI BESAR PENELITIAN TANAMAN PADI
LABORATORIUM ANALISIS FLAVOR
 Jalan Raya 9 Sukamandi, Subang 41236
 Telpon (0260) 520157, Fax (0260) 520158
 website: bbpsdi.litbang.deptan.go.id

Sample	RT	Compound	CAS	Area
	21.4043	Furan, 2,2'-(oxybis(methylene))bis-	4437-22-3	333629227
	21.54	Thymol	89-83-8	119276858
	22.0123	2-Methoxy-4-vinylphenol	7786-61-0	924310595
	22.3016	1H-Indol-4-amine	5192-23-4	187841576
	22.461	Benzene, 4-ethenyl-1,2-dimethoxy-	6380-23-0	82199914
	22.6144	Tridecane	629-50-5	75726094
	22.9391	2(1H)-Quinolinone, 4-methyl-	607-66-9	169539430
	23.1103	4(1H)-Quinazolinone, 2-methyl-	1769-24-0	272160591
	23.435	2(3H)-Benzothiazolone, 3-ethyl-	1000404-81-6	127774560
	23.5767	Benzene, 4-ethenyl-1,2-dimethoxy-	6380-23-0	222034698
	23.9663	Benzaldehyde, 3-ethoxy-2-hydroxy-	492-88-6	138252236
	24.0548	2(5H)-Furanone, 5-furfuryl-5-methyl-	31969-27-4	49639312
	24.1729	Phenol, 2-methoxy-	90-05-1	200968330
	24.415	Tetradecane	629-59-4	118518737
	24.5625	Furan, 2-propyl-	4229-91-8	111121131
	24.8931	Caryophyllene	87-44-5	117503188
	25.082	Furan, 2-propyl-	4229-91-8	168837279
	25.3359	Pyridine, 3-methyl-, 1-oxide	1003-73-2	136853837
	25.6251	Benzaldehyde, 2,5-difluoro-3,4-dihydroxy-	1000116-58-2	80731626
	25.8436	1H-Pyrrole, 2-ethyl-	1551-06-0	72629385
	26.0029	2-Methyl-5-methoxytryptamine	3143-97-3	93259895
	26.1859	Benzene, (cyclohexylmethyl)-	4410-75-7	58164193
	26.3926	1-Isopropyl-5-methyl-1,2,3,4-tetrahydronaphthalene	77428-15-0	87328435
	26.977	3-Methyl-1-penten-4-yn-3-ol	3230-69-1	87471022
	27.219	α -Curcumene	644-30-4	50680430
	27.5142	Octadecane, 1-iodo-	629-93-6	120503426
	27.6677	α -Zingiberene	495-60-3	24116581
	27.7857	β -Bisabolene	495-61-4	32774355
	27.9569	5-Octen-2-yn-4-ol	1000196-87-1	36022314
	28.1636	2,4-Hexadienal, (E,E)-	142-83-6	16728724
	28.2757	β -Sesquiphellandrene	20307-83-9	24997073
	28.4528	Benzenamine, N,N-diethyl-4-methyl-	613-48-9	29784849
	28.6299	2(5H)-Furanone, 5-furfuryl-5-methyl-	31969-27-4	68233267
	29.7633	Benzene, 1,2-dimethoxy-	91-16-7	29690105
	30.0231	Megastigmatrienone	38818-55-2	27341986



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI BESAR PENELITIAN TANAMAN PADI
LABORATORIUM ANALISIS FLAVOR
Jalan Raya 9 Sukamandi, Subang 41236
Telpon (0260) 520157, Fax (0260) 520158
website: bopadi.litbang.deptan.go.id

Sample	RT	Compound	CAS	Area
	31.3513	4-Methyl-5-phenyl-2-thiazolamine	28241-62-5	9652368
	37.4435	Caffeine	58-08-2	281232965
	37.7269	5-Methylthieno[3,2-b]pyridine	1759-29-1	3381046
	39.1024	Methyl palmitate	112-39-0	9475774
	40.041	Butyl isobutyl phthalate	17851-53-5	2721246
	40.7435	Ethyl palmitate	628-97-7	1629536
	47.1899	9-Tricosene, (Z)-	27519-02-4	2689195



KEMENTERIAN PERTANIAN
 BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
 BALAI BESAR PENELITIAN TANAMAN PADI
 LABORATORIUM ANALISIS FLAVOR
 Jalan Raya 9 Sukamandi, Subang 41236
 Telpun (0260) 520157, Fax (0260) 520158
 website: bopadi.litbang.deptan.go.id

Sample	RT	Compound	CAS	Area
BA3618	2.5313	Acetic acid	64-19-7	1.388E+09
	3.588	Pyrazine	290-37-9	82828491
	3.9009	Pyridine	110-86-1	129755291
	4.9635	3(2H)-Furanone, dihydro-2-methyl-	3188-00-9	133507770
	5.3472	Pyrazine, methyl-	109-08-0	183107530
	5.601	Furfural	98-01-1	1.063E+09
	6.4216	2-Furanmethanol	98-00-0	1.497E+09
	7.0887	Butanoic acid, 3-methyl-	503-74-2	58282226
	7.2421	Butanoic acid, 2-methyl-	116-53-0	61513851
	7.6495	1,2-Hexadiene, 5-methyl	13865-36-6	38534169
	7.8738	Pyrazine, 2,5-dimethyl-	123-32-0	844438610
	9.0013	2(3H)-Furanone, dihydro-3-methylene-	547-65-9	19793039
	9.1844	Furan, 2-(methoxymethyl)-	13679-46-4	20057281
	9.5385	Furfural, 5-methyl-	620-02-0	762558750
	10.1407	Furan, 2-propyl-	4229-91-8	31714109
	10.3591	2-Methyl-3-thiolanone	13679-85-1	29757172
	10.6248	2-Furanmethanol, acetate	623-17-6	693133860
	10.8373	Pyrazine, 2-ethyl-5-methyl-	13360-64-0	291531307
	11.2682	Pyrazine, 2-ethenyl-6-methyl-	13925-09-2	29757439
	11.4571	Pyrazinamide	98-96-4	116115226
	11.6165	1H-Pyrrole-2-carboxaldehyde	1003-29-8	72236749
	11.8881	3-Methylcyclopentane-1,2-dione	1000411-55-2	42011191
	12.0002	2,5-Furandione, 3,4-dimethyl-	766-39-2	24854579
	12.0888	1,3-Pentadiene, (Z)-	1574-41-0	48402797
	12.2364	Benzeneacetaldehyde	122-78-1	28122123
	12.3544	Pyridine, 1-oxide	694-59-7	19257562
	12.6496	1-Ethyl-2-formylpyrrole	2167-14-8	71931786
	12.8385	Hexane, 2,5-dimethyl-	592-13-2	32945593
	13.0097	Camphane	464-15-3	49906510
	13.3344	2-Acetylpyrrole	1072-83-9	172722020
	13.5233	Pyrazine, 3-ethyl-2,5-dimethyl-	13360-65-1	238198276
	13.8007	Pyrazine, 2-ethyl-3,5-dimethyl-	13925-07-0	213317091
13.9778	Pyrazole, 3,5-dimethyl-1-allyl-	13369-74-9	130077335	
14.1549	Pyridine, 1-oxide	694-59-7	38717611	
14.3615	Tert.-butylaminoacrylonitril	77376-84-2	168505551	



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI BESAR PENELITIAN TANAMAN PADI
LABORATORIUM ANALISIS FLAVOR
 Jalan Raya 9 Sukamandi, Subang 41256
 Telpon (0260) 520157, Fax (0260) 520158
 website: bbpadi.litbang.deptan.go.id

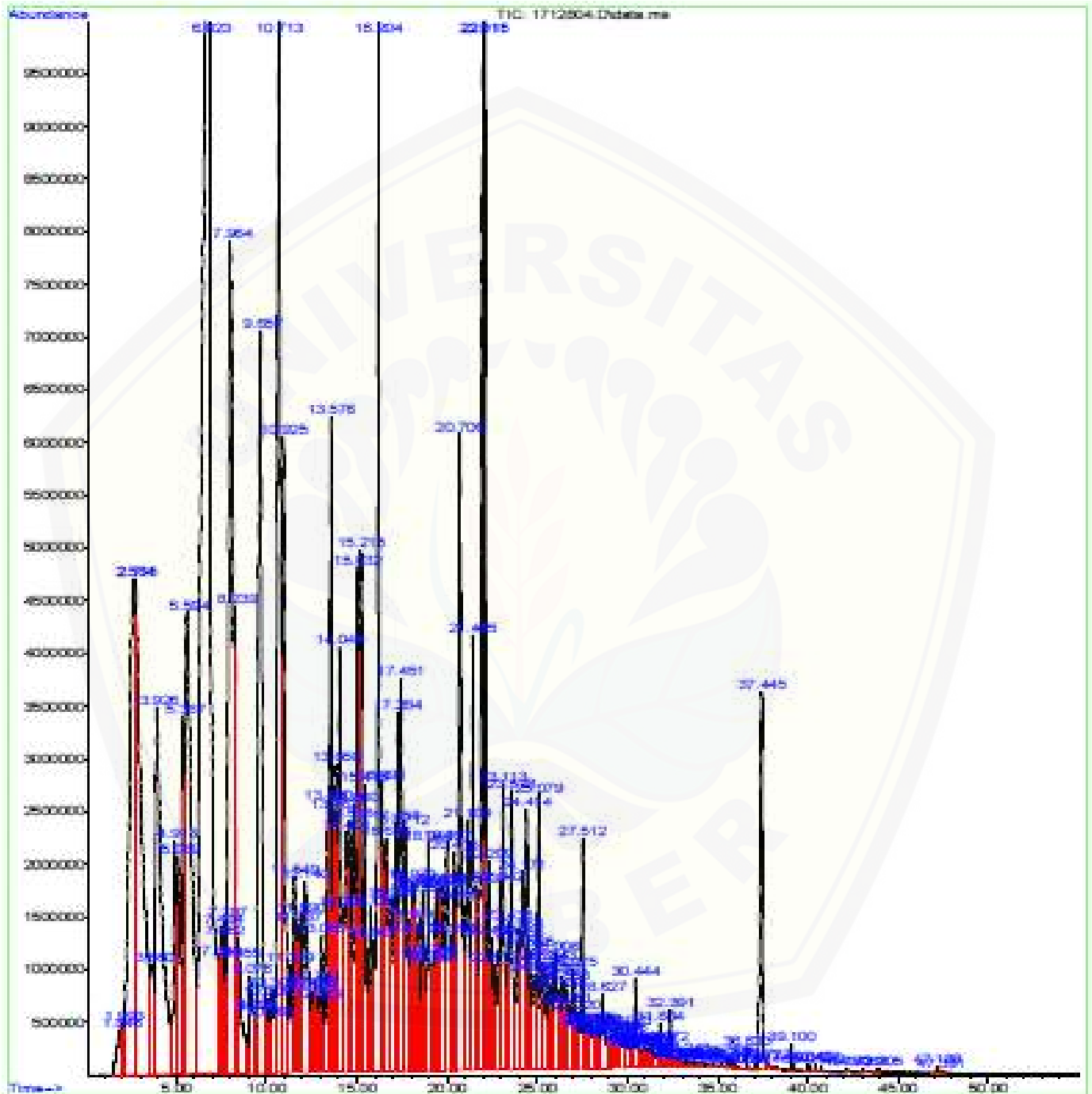
Sample	RT	Compound	CAS	Area
	21.1326	2-Acetyl-3,4,6-trimethylpyrazine	125186-38-1	38380300
	21.3333	Furan, 2,2'-(oxybis(methylene))bis-	4437-22-3	113572381
	21.4691	Thymol	89-83-8	28067368
	21.8882	2-Methoxy-4-vinylphenol	7786-61-0	502255588
	22.3369	1H-Indol-4-amine	5192-23-4	49944149
	22.5494	Benzene, 4-ethenyl-1,2-dimethoxy-	6380-23-0	14004413
	22.6321	Tridecane	629-50-5	13198296
	22.8682	2(1H)-Quinolinone, 4-methyl-	607-66-9	27866532
	23.0394	4(1H)-Quinazolinone, 2-methyl-	1769-24-0	90863224
	23.3641	2(3H)-Benzothiazolone, 3-ethyl-	1000404-81-6	54650490
	23.5117	Benzene, 4-ethenyl-1,2-dimethoxy-	6380-23-0	53979333
	23.8423	Benzaldehyde, 3-ethoxy-2-hydroxy-	492-88-6	49572178
	24.0193	2(5H)-Furanone, 5-furfuryl-5-methyl-	31969-27-4	77575920
	24.3381	Benzenamine, N,N-diethyl-	91-66-7	56092848
	24.71	4-Hydroxy-2-methoxybenzaldehyde	18278-34-7	17287248
	24.8281	Caryophyllene	87-44-5	18876639
	25.0052	Furan, 2-propyl-	4229-91-8	59306456
	25.5896	Benzaldehyde, 2,5-difluoro-3,4-dihydroxy-	1000116-58-2	25862598
	25.8198	1H-Pyrrole, 2-ethyl-	1551-06-0	23584951
	26.0265	2-Methyl-5-methoxytryptamine	3143-97-3	9065546
	26.1386	Benzene, (cyclohexylmethyl)-	4410-75-7	21612317
	26.3571	1-Isopropyl-5-methyl-1,2,3,4-tetrahydronaphthalene	77428-15-0	24535300
	26.9533	3-Methyl-1-penten-4-yn-3-ol	3230-69-1	22223000
	27.0713	α -Curcumene	644-30-4	28387730
	27.2012	2,6-Dimethyldecane	13150-81-7	10639091
	27.3724	Pentadecane	629-62-9	19519483
	27.6499	Eicosane	112-95-8	6758537
	27.8329	β -Bisabolene	495-61-4	22581055
	28.3111	cis- β -Farnesene	28973-97-9	28602014
	28.4114	Benzenamine, N,N-diethyl-4-methyl-	613-48-9	6153367
	28.5826	2(5H)-Furanone, 5-furfuryl-5-methyl-	31969-27-4	11863175
	28.7125	Benzene, 1,2-dimethoxy-	91-16-7	16203868
	29.0076	Dodecane, 2-methyl-	1560-97-0	7666751
	29.7397	Benzene, 1,2-dimethoxy-	91-16-7	6884515
	29.9876	Megastigmatrienone	38818-55-2	8255605



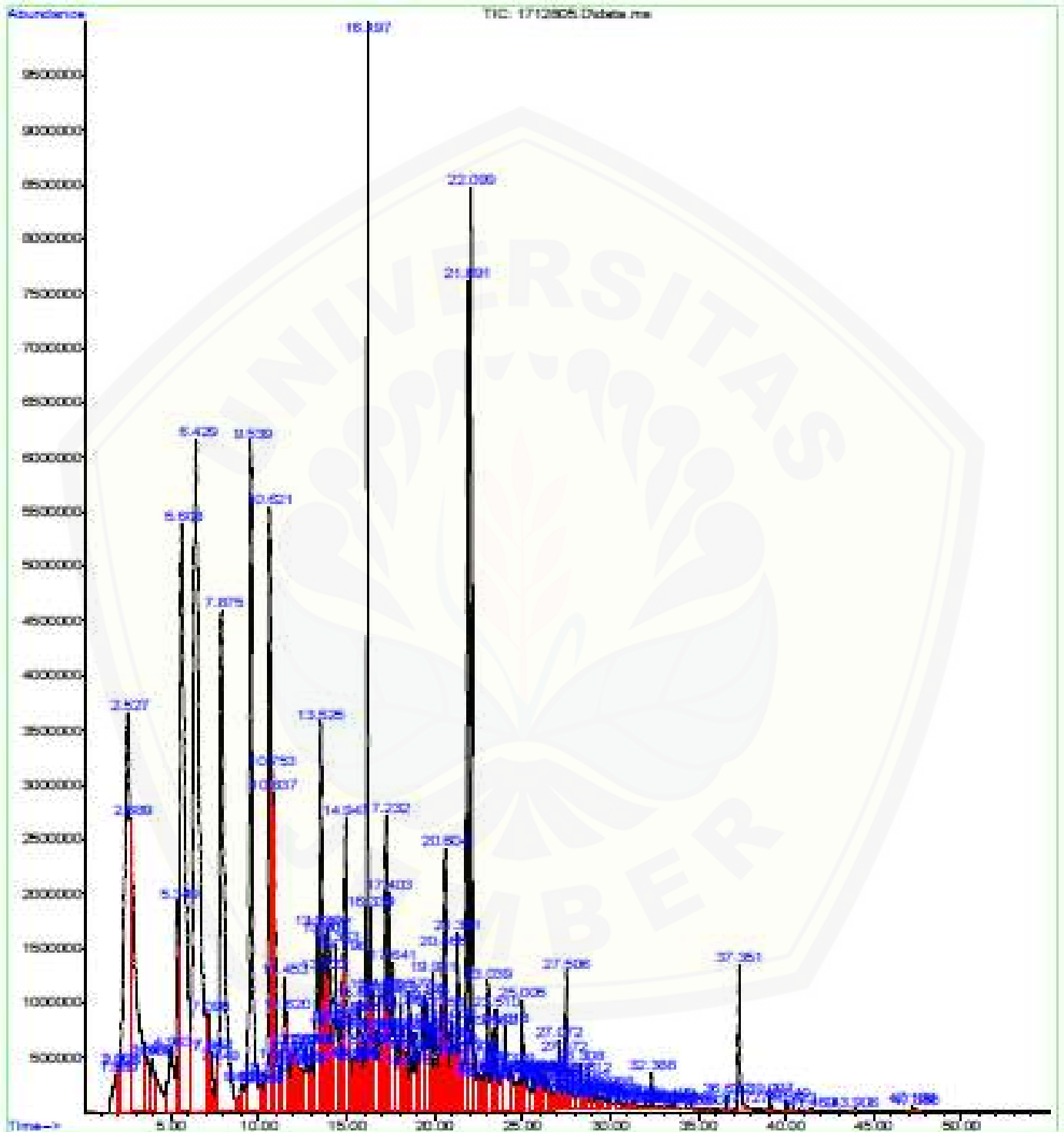
KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI BESAR PENELITIAN TANAMAN PADI
LABORATORIUM ANALISIS FLAVOR
Jalan Raya 9 Sukamandi, Subang 41256
Telpon (0260) 520157, Fax (0260) 520158
website: bopadi.litbang.deptan.go.id

Sample	RT	Compound	CAS	Area
	31.3276	4-Methyl-5-phenyl-2-thiazolamine	28241-62-5	2798032
	33.5001	Decane, 3,8-dimethyl-	17312-55-9	2886584
	33.6653	9-Tetradecen-1-ol, (E)-	52957-16-1	2374330
	34.6571	Hexadecane	544-76-3	1963775
	37.349	Caffeine	58-08-2	103286752
	37.7268	5-Methylthieno[3,2-b]pyridine	1759-29-1	2486239
	39.0964	Methyl palmitate	112-39-0	5414107
	40.0409	Butyl isobutyl phthalate	17851-53-5	3327228
	47.1898	9-Tricosene, (Z)-	27519-02-4	2095042

File : C:\msdchem\1\data\coffee\1712804.D
 Operator :
 Acquired : 28 Mar 2009 20:01 using AcqMethod COFFEE.M
 Instrument : MSD-CHRM
 Sample Name : HA2912
 Misc Info : extract at 80C 45min with DVB/CAR/PDMS
 Vial Number : 1



File : C:\msdchem\1\data\coffee\1712805.D
 Operator :
 Acquired : 28 Mar 2008 21:24 using AcqMethod COPPER.M
 Instrument : MSD CHIM
 Sample Name: BA1618
 Misc Info : extract at 80C 45ant wth DVB/CAR/PDME
 Vial Number: 1



Lampiran 8. Dokumentasi Kegiatan



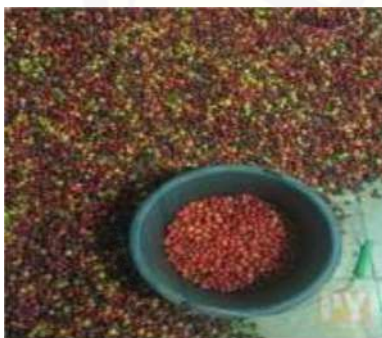
1. Panen Kopi



2. Pengambilan Biji



3. Pengambilan kopi



4. Sortasi



5. Pengelupasan kulit luar



6. Fermentasi



7. Pencucian lendir



8. Sampling



9. Pengeringan



10. Pengeringan



11. Hulling



12. Sampel uji *cup test*



14. Pengujian cup test



15. Pengujian GCMS