



**KARAKTERISASI MINYAK KOPI HASIL PENYANGRAIAN
PADA BERBAGAI SUHU**

SKRIPSI

Oleh
Teguh Cahya Nugraha
NIM 091710101048

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**KARAKTERISASI MINYAK KOPI HASIL PENYANGRAIAN
PADA BERBAGAI SUHU**

SKRIPSI

Oleh
Teguh Cahya Nugraha
NIM 091710101048

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**KARAKTERISASI MINYAK KOPI HASIL PENYANGRAIAN
PADA BERBAGAI SUHU**

SKRIPSI

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

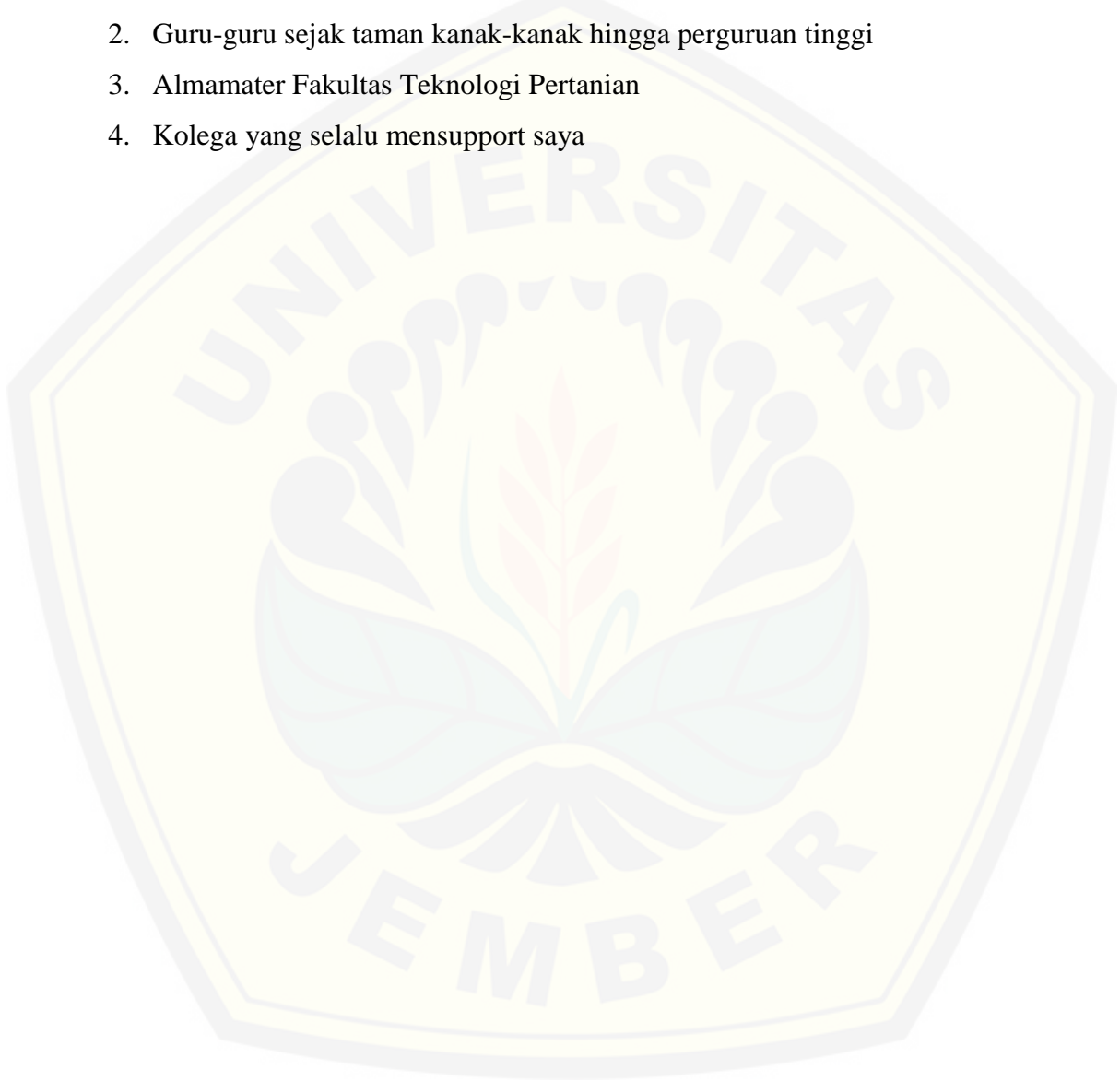
Oleh
Teguh Cahya Nugraha
NIM 091710101048

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Rodliyah S.pd dan Ayahanda Setu
2. Guru-guru sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi
3. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian
4. Kolega yang selalu mensupport saya



MOTTO

“Lakukan yang harus dilakukan meskipun perlahan, tinggalkan yang harus ditinggalkan meskipun diinginkan”
(Penulis)

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”
(terjemahan surat QS. As-Syahr ayat 4)¹



¹ Departemen Agama Republik Indonesia. 2005. Al-Quran dan Terjemahnya. Bandung:Jumanatul ‘Ali Art

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Teguh Cahya Nugraha

NIM : 091710101048

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “Karakterisasi Minyak Kopi Hasil Penyangraian pada Berbagai Suhu” adalah benar-benar karya saya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 1 Desember 2016

Yang menyatakan,

Teguh Cahya Nugraha

NIM. 091710101048

SKRIPSI

**KARAKTERISASI MINYAK KOPI HASIL PENYANGRAIAN
PADA BERBAGAI SUHU**

Oleh:

Teguh Cahya Nugraha
NIM 091710101048

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Yusianto

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Karakterisasi Minyak Kopi Hasil Penyanraian pada Berbagai Suhu ” telah diuji dan disahkan pada:

hari/tanggal : Rabu, 7 Desember 2016

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P.

NIP. 196507081994032002

Ir. Yusianto

NIK. 19680814199

Tim Penguji:

Ketua

Anggota

Dr. Ir. Herlina, M.P.

NIP. 196605181993022001

Ir. Yhulia Praptiningsih S.MS

NIP. 195306261980022001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P.

NIP. 196912121998021001

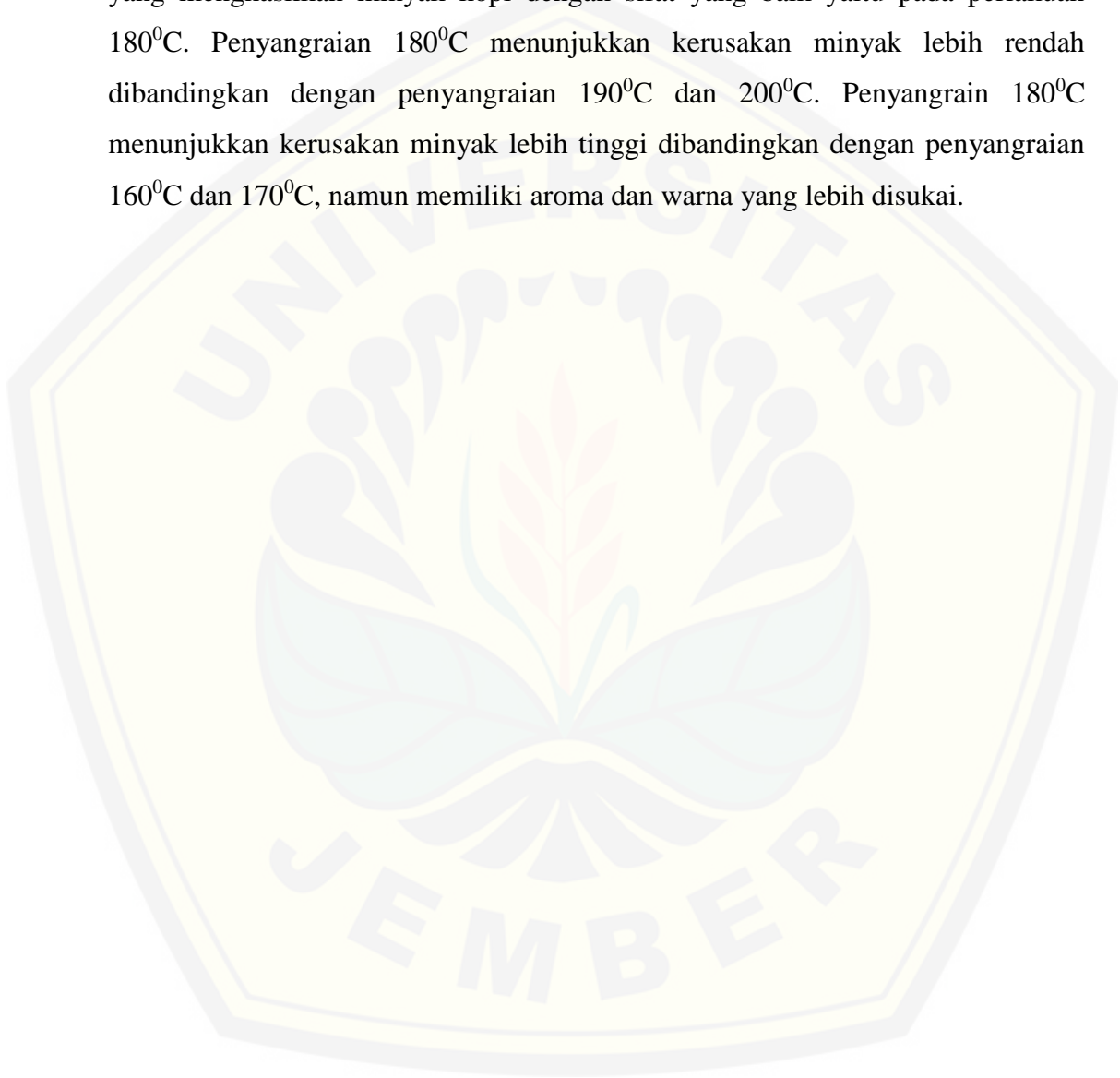
RINGKASAN

Karakterisasi Minyak Kopi Hasil Penyangraian pada Berbagai suhu; Teguh Cahya Nugraha; 091710101048; 2016; 23 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.

Kopi merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia yang mempunyai kontribusi cukup nyata dalam perekonomian Indonesia. Kopi arabika mengandung minyak lebih tinggi rata – rata sekitar 15% sedangkan kopi robusta rata – rata hanya mengandung minyak 10%. Minyak kopi dapat diperoleh dari biji kopi yang tidak disangrai atau dari biji yang telah disangrai. Penyangraian kopi dilakukan pada suhu yang tinggi diatas 160°C menyesuaikan dengan efektivitas alat sangrai. Proses penyangraian kopi mempengaruhi reaksi – reaksi pada biji kopi, dengan demikian akan berpengaruh terhadap sifat minyak kopi yang diperoleh. Penyangraian kopi pada berbagai suhu bertujuan untuk mengetahui karakteristik kopi hasil penyangraian dan menentukan suhu penyangraian yang menghasilkan minyak kopi dengan sifat terbaik.

Penyangraian dilakukan dengan mesin probat – werke type BRZ 2. Penyangraian dilakukan pada suhu 160°C , 170°C , 180°C , 190°C dan 200°C . Biji kopi yang telah disangrai ditunggu sampai dingin kemudian dimasukkan kedalam plastik klep dan ditempatkan dalam wadah tertutup. Biji kopi kemudian digiling dan diayak dengan ayakan 60 mesh. Kopi bubuk disimpan dalam wadah kedap udara sampai proses ekstraksi. Bubuk kopi dibungkus kertas saring dengan berat 80 gram kemudian dimasukkan ke dalam tabung soxhlet. Ekstraksi dilakukan dengan pelarut n – heksan selama 4 jam. Campuran minyak kopi dan n – heksan dipisahkan dengan vacum evaporator. Minyak kopi yang diperoleh disimpan dalam botol gelap, kemudian dilakukan pengamatan dengan parameter rendemen, angka peroksida, angka asam, angka yodium, uji sensoris warna dan aroma.

Kesimpulan penelitian menunjukkan semakin tinggi suhu penyangraian, 160⁰C sampai 200⁰C menyebabkan peningkatan rendemen, angka peroksida, angka asam dan menyebabkan penurunan angka yodium. Penyangraian suhu 180⁰C menunjukkan kesukaan warna dan aroma tertinggi. Suhu penyangraian yang menghasilkan minyak kopi dengan sifat yang baik yaitu pada perlakuan 180⁰C. Penyangraian 180⁰C menunjukkan kerusakan minyak lebih rendah dibandingkan dengan penyangraian 190⁰C dan 200⁰C. Penyangraian 180⁰C menunjukkan kerusakan minyak lebih tinggi dibandingkan dengan penyangraian 160⁰C dan 170⁰C, namun memiliki aroma dan warna yang lebih disukai.



PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufiq dan hidayah – Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakterisasi Minyak Kopi Hasil Penyangraian pada Berbagai Suhu”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terimakasih pada:

1. Dr. Ir. Sih Yuwanti M.P. selaku Dosen Pembimbing Utama skripsi, Ir. Yusianto selaku Pembimbing Anggota yang meluangkan waktu, pikiran dan perhatian untuk memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
2. Riska Rian Fauziah S. Pt. M.P. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu dan perhatian dalam bentuk nasihat serta dukungan yang sangat berarti selama kegiatan bimbingan akademik;
3. Seluruh karyawan dan teknisi laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian, laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
4. Teman – teman THP 2009 dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu;

Penulis juga menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 7 Desember 2016

Penulis

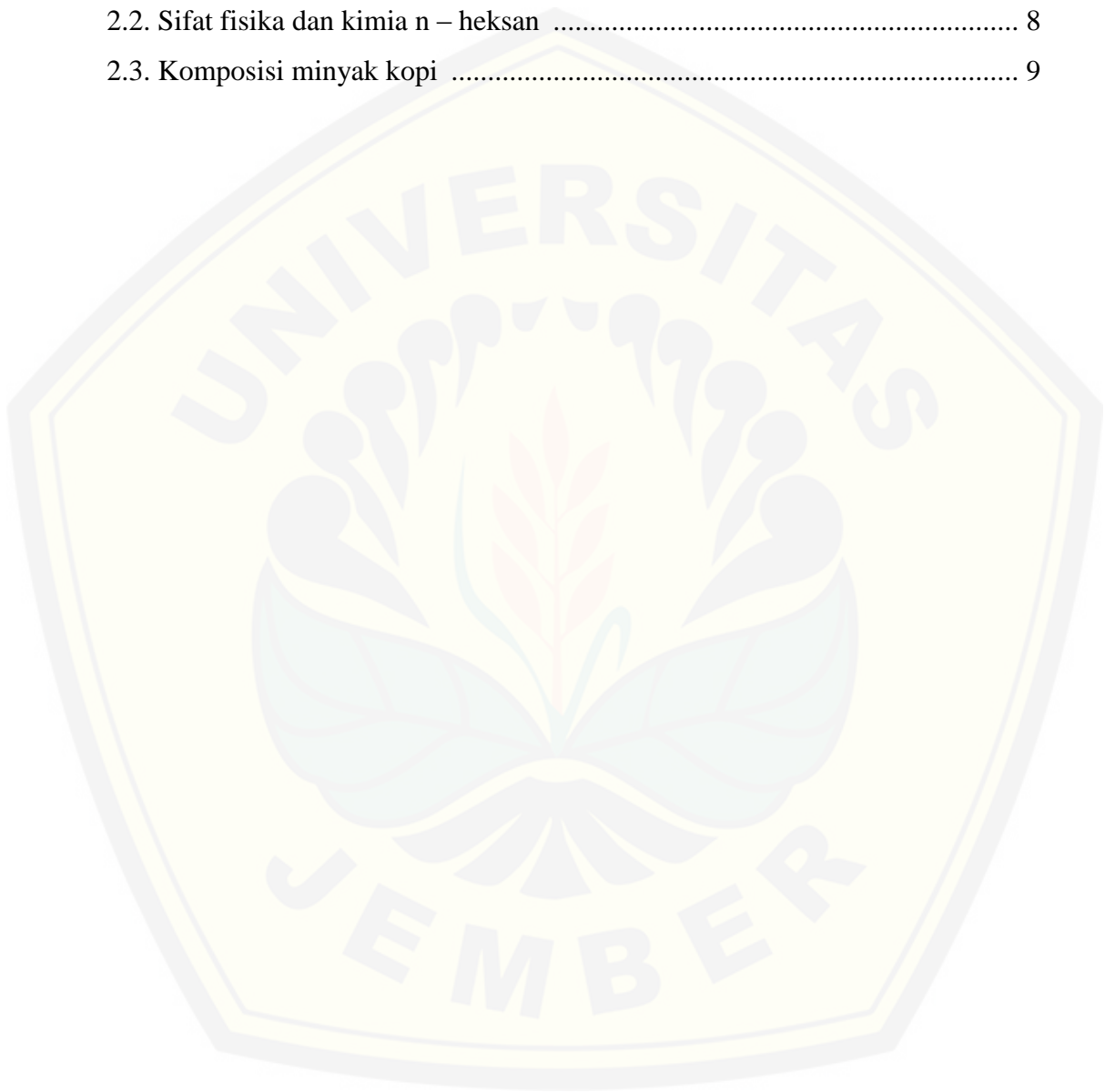
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Kopi Arabika	3
2.2. Penyangraian	4
2.3. Reaksi Selama Penyangraian Kopi	5
2.4. Ekstraksi	7
2.5. Minyak Kopi	9
BAB 3. METODE PENELITIAN	11
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	11
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	11
3.2.1. Bahan	11

3.2.2. Alat.....	11
3.3. Rancangan Penelitian	11
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	12
3.4.1. Ekstraksi Minyak Kopi	12
3.4.2. Parameter yang diamati	12
3.4.3. Prosedur Analisa	12
3.4.4. Uji Organoleptik	15
3.5. Analisa Data	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Rendemen Minyak Kopi	17
4.2. Angka Peroksida Minyak Kopi	18
4.3. Angka Asam Minyak Kopi.....	19
4.4 Angka Yodium Minyak Kopi.....	20
4.5 Organoleptik Warna dan Aroma Minyak Kopi	21
BAB 5. PENUTUP	22
5.1. Kesimpulan.....	22
5.2. Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	27

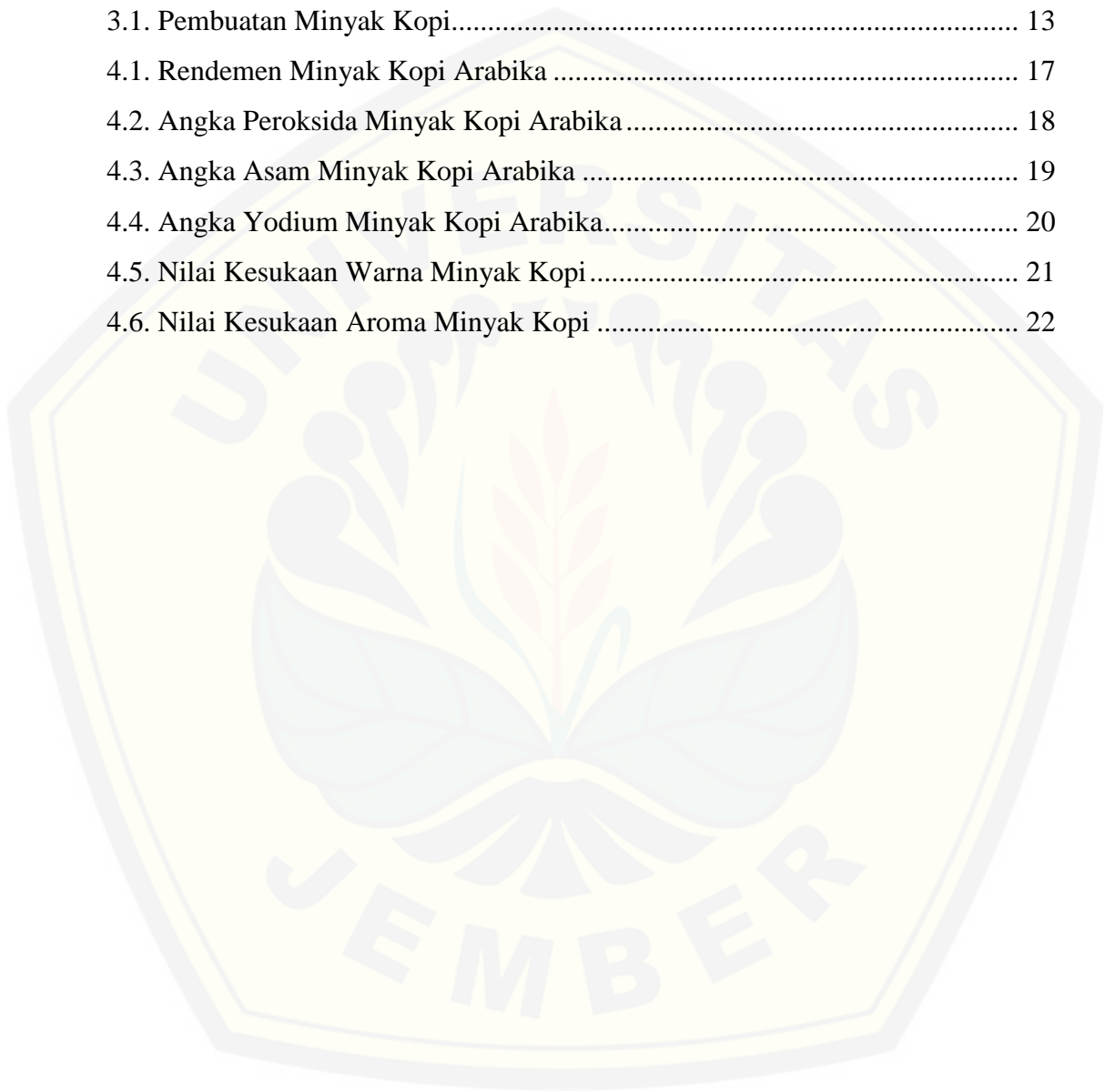
DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Komposisi biji kopi arabika sebelum dan sesudah disangrai.....	5
2.2. Sifat fisika dan kimia n – heksan	8
2.3. Komposisi minyak kopi	9



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Degradasi Stecker.....	7
3.1. Pembuatan Minyak Kopi.....	13
4.1. Rendemen Minyak Kopi Arabika	17
4.2. Angka Peroksida Minyak Kopi Arabika	18
4.3. Angka Asam Minyak Kopi Arabika	19
4.4. Angka Yodium Minyak Kopi Arabika.....	20
4.5. Nilai Kesukaan Warna Minyak Kopi.....	21
4.6. Nilai Kesukaan Aroma Minyak Kopi	22



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia yang mempunyai kontribusi cukup nyata dalam perekonomian Indonesia. Indonesia merupakan negara terbesar ketiga penghasil kopi di dunia setelah Brasil dan Vietnam. Menurut data dari Direktorat Jendral Perkebunan (2015) total luas areal kopi pada tahun 2015 sebesar 1.254.381 hektar dan produksi kopi mencapai 739.005 ton dengan produksi kopi robusta sebesar 559.058 ton (75,65%) dan arabika sebesar 179.947 ton (24,35%).

Kopi biji arabika mengandung minyak lebih tinggi, rata – rata sekitar 15%, sedangkan kopi biji robusta rata – rata hanya mengandung minyak 10%. Minyak kopi dapat diperoleh dari biji kopi (*green coffee oil*) atau dari biji kopi yang telah disangrai (*roasted coffee oil*). Proses penyangraian menghasilkan senyawa yang berperan terhadap *flavor* kopi (Esquivel dan Jimenez, 2012). Minyak kopi yang diperoleh dari biji kopi sangrai dapat digunakan sebagai *flavoring*. Penggunaan minyak kopi tersebut antara lain untuk memperbaiki *flavor* pada minuman yang berbahan dasar kopi (*coffee beverages*), sebagai *flavoring* pada makanan antara lain permen (*candies*), kue, dan *pudding* (Frascareli, dkk, 2012).

Penyangraian kopi dilakukan pada suhu yang cukup tinggi, biasanya di atas 160 °C menyesuaikan dengan efektivitas alat yang digunakan dalam proses penyangraian. Pada proses penyangraian kopi terbentuk *flavor* kopi, warna biji kopi menjadi lebih gelap dan tekstur biji menjadi rapuh. Kondisi penyangraian akan mempengaruhi sifat-sifat minyak kopi yang dihasilkan. Selama penyangraian terjadi reaksi Maillard, degradasi Stecker, pirolisis dan reaksi lainnya, menghasilkan banyak senyawa volatil, lebih dari 800 senyawa telah teridentifikasi pada kopi sangrai (Schenker, dkk, 2002). Sebagian besar komponen *flavor* kopi larut dalam minyak dan dapat diekstrak bersamaan dengan lipida dari kopi sangrai (Calligaris dkk, 2009).

Suhu penyangraian akan mempengaruhi reaksi – reaksi yang terjadi pada biji kopi, dengan demikian juga akan berpengaruh terhadap sifat minyak kopi

yang diperoleh. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh suhu penyangraian terhadap minyak kopi.

1.2 Perumusan Masalah

Produksi kopi Indonesia yang tinggi menjadikan kopi sebagai komoditas unggul untuk diolah baik menjadi kopi maupun olahan bentuk lain, salah satunya sebagai minyak kopi. Minyak kopi yang digunakan sebagai flavoring diekstrak dari biji kopi yang telah disangrai. Suhu penyangraian akan berpengaruh terhadap sifat minyak kopi yang dihasilkan.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui karakteristik minyak kopi hasil penyangraian pada berbagai suhu;
2. Menentukan suhu penyangraian yang menghasilkan minyak kopi dengan sifat yang baik dan disukai.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi mengenai karakteristik minyak kopi yang dihasilkan dari penyangraian dengan suhu berbeda;
2. Tersedianya varian baru dari produk kopi berupa minyak kopi yang dapat digunakan sebagai flavoring.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kopi Arabika

Kopi merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang sudah lama dibudidayakan dan memiliki nilai ekonomis cukup tinggi. Konsumsi kopi dunia 70% berasal dari spesies kopi Arabika dan 26% berasal dari spesies kopi robusta (Rahardjo, 2012). Kopi merupakan tanaman perkebunan yang paling utama dan paling banyak diperdagangkan di dunia, menempati urutan kedua setelah minyak tanah (Naidu dkk, 2008). Kopi Arabika merupakan kopi yang berasal dari Brazil dan Etiopia. Tanaman kopi Arabika merupakan tanaman perdu tahunan yang memiliki akar tunggang, tingginya antara 7 – 12 m dan mempunyai cabang. Batang tanaman kopi Arabika berkayu, keras, dan tegak dengan warna putih keabu-abuan.

Secara komersial dikenal 2 jenis kopi yaitu kopi Arabika dan kopi Robusta. Sekitar 90% tanaman kopi di Indonesia terdiri dari kopi Robusta dan sisanya kopi Arabika (Yahmadi, 2007). Tanaman kopi Robusta merupakan salah satu jenis kopi yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia karena memiliki produktivitas tinggi dan mudah dalam pembudidayaannya (Ridwansyah, 2003). Kopi Arabika merupakan kopi yang paling dikembangkan di dunia. Kopi ini ditanam pada dataran tinggi yang memiliki iklim kering sekitar 1350 – 1850 m di atas permukaan laut, sedangkan di Indonesia kopi ini dapat tumbuh dan berproduksi pada ketinggian 1000 – 1750 m di atas permukaan laut. Jenis kopi ini cenderung tidak tahan *Hemilia Vastarix* (Rahardjo, 2012). Namun kopi arabika memiliki *flavor* yang lebih baik dibandingkan kopi Robusta (Anisa, 2012).

Kopi arabika merupakan kopi yang menguasai 70 % pasar kopi dunia. Kopi arabika memiliki banyak varietas tergantung negara, iklim, dan tanah tempat kopi ditanam. Varietas yang dipengaruhi oleh iklim dan tanah tempat kopi ditanam menghasilkan perbedaan cita rasa antara kopi arabika yang satu dan yang lain. Kopi Arabika memiliki ciri – ciri yaitu, memiliki aroma, rasa asam yang tidak dimiliki kopi jenis Robusta, rasa kental saat disesap, rasa lebih halus atau *mild*,

rasa pahit (Anonim, 2010). Rendemen biji kopi arabika berkisar 16 – 18%. Hal ini menunjukkan bahwa setiap 100 kg biji kopi segar untuk kopi Arabika akan menghasilkan 16-18 kg kopi dengan kandungan air 12% (Ferlianto dkk., 2009).

2.2. Penyangraian

Penyangraian pada biji kopi tergantung pada suhu dan waktu yang ditandai dengan perubahan kimiawi pada biji kopi. Proses penyangraian menyebabkan kehilangan berat kering pada biji kopi terutama gas CO₂ dan produk pirolisis volatil yang menentukan cita rasa kopi. Berdasarkan suhu dan waktu penyangraian yang digunakan, kopi sangrai dibedakan atas 3 golongan yaitu : *light roast*, *medium roast*, dan *dark roast*. Proses penyangraian juga menghilangkan kadar air, pada kopi sangrai *light roast* menghilangkan kadar air 3-5%, *medium roast* mengilangkan 5-8%, dan *dark roast* menghilangkan 8-14% (Varnan dan Sutherland, 1994).

Proses tahapan penyangraian dimulai dengan membuang uap air pada biji kopi kemudian tahap berikutnya adalah tahap pirolisis. Pada tahap pirolisis terjadi pengurangan berat sebanyak 10% diikuti dengan perubahan komposisi kimia pada biji kopi. Selama proses pirolisis terbentuk karamelisasi gula dan karbohidrat, asetat, furfural, ester, asam lemak, CO₂, sulfida, aldehida dan keton, dan senyawa lainnya. Pembentukan senyawa mudah menguap melibatkan reaksi maillard antara asam amino, protein, trigonelin, serotonin, dengan karbohidrat, asam – asam hidroksilat, fenol dan lain – lain. Reaksi yang terjadi selama penyangraian akan mempengaruhi warna dan cita rasa kopi (Belitz dkk. 2009).

Kopi arabika memiliki kadar trigonelin antara 0,6-13%. Senyawa trigonelin dalam kopi akan mengalami degradasi selama proses penyangraian menjadi beberapa komponen heterosiklik pridin yang menimbulkan aroma kopi yang telah disangrai. Namun, trigonelin yang tidak terdegradasi sempurna menimbulkan rasa pahit yang mempengaruhi cita rasa kopi (Panggabean 2012).

Perubahan sifat fisik dan kimia terjadi selama proses penyangraian seperti, penguapan air, terbentuknya senyawa yang mudah menguap, pengurangan serat kasar, karamelisasi karbohidrat, denaturasi protein, terbentuknya gas CO₂ sebagai

hasil oksidasi dan terbentuknya aroma yang karakteristik pada kopi yang disebut *swelling*. *Swelling* selama penyangraian disebabkan karena terbentuknya gas CO₂ yang mengisi ruang dalam pori – pori kopi (Buffo dan Cardelli-Freire 2004).

Kopi Arabika memiliki kandungan karbohidrat sekitar 6-8,3% basis kering. Karbohidrat berpengaruh terhadap warna coklat pada kopi sangrai, berperan pada pembentukan senyawa mudah menguap, dan membentuk cita rasa. Kandungan glukosa pada kopi akan berkolerasi negatif dengan tingkat aroma, tetapi berkolerasi positif dengan kemanisan (Varnam dan Sutherland 1994).

Proses penyangraian menyebabkan sebagian kecil dari kafein akan menguap dan terbentuk komponen – komponen lain yaitu aseton, furfural, amonia, trimetilamin, asam formiat dan asam asetat. Kafein di dalam kopi terdapat sebagai kombinasi kafein klorogenat (Ciptadi dan Nasution, 1985). Komposisi biji kopi Arabika sebelum dan sesudah disangrai (% bobot kering) dapat dilihat pada

Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Komposisi biji kopi Arabika sebelum dan sesudah disangrai

Komponen (% bobot kering)	Biji Kopi Arabika	Biji Kopi Arabika Sangrai
Mineral	3,0 – 4,2	3,5 – 4,5
Kafein	0,9 – 1,2	1,0
Trigonelline	1,0 – 1,2	0,5 – 1,0
Lemak	12,0 – 18,0	14,5 – 20,0
Asam Alifatik	1,5 – 2,0	1,0 – 1,5
Asam Amino	2,0	-
Protein	11,0 – 13,0	13,0 – 15,0
Asam Organik	16,0 – 17,0	16,0 – 17,0
Total Asam		
Klorogenat	5,5 – 8,0	1,2 – 2,3

Sumber: Clarke dan Macrae (1987).

2.3. Reaksi Selama Penyangraian Kopi

Selama proses penyangraian kopi terjadi beberapa reaksi kimia diantaranya adalah reaksi pirolisis dan mailard. Menurut Wazyka (2000) pirolisis adalah proses pemanasan tanpa adanya oksigen sehingga terjadi penguraian terhadap komponen penyusun suatu materi. Reaksi mailard tidak memerlukan oksigen dari

udara tetapi harus tersedia senyawa asam amino untuk memulai reaksi, dan reaksi lebih mudah terjadi dalam suasana alkali. Reaksi mailard memiliki beberapa tahapan dalam pembentukannya yaitu kondensasi karbonil amino, amadori rearrangement, dehidrasi ketosiamin dan degradasi stecker.

Kondensasi karbonil amino, pada tahap ini terjadi reaksi antara gugus karbonil baik aldehyd maupun keton yang berasal dari gula reduksi dengan gugus amino yang berasal dari asam amino, peptida, protein primer maupun protein sekunder. Apabila reaktannya berupa senyawa glukosa maka hasil reaksinya terbentuk glikosiamin. Sebelum terbentuk glikosilamin, lebih dulu terbentuk adalah aldosaamin (glukosa akan terbentuk glikosilamin). Sebelum terbentuk glikosiamin lebih dulu terbentuk basa schiff, kemudian segera berubah menjadi glikosilamin dan reaksi ini disebut sebagai reaksi karbonil amino (Sugiyono, 2004).

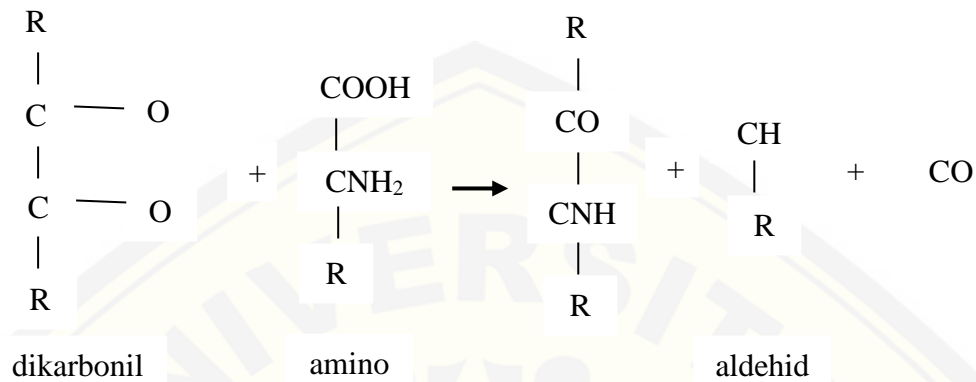
Glikosilamin mengalami perubahan menjadi fruktosamin. Perubahan dari aldosaamin (dalam contoh ini glikosilamin) menjadi ketosamin (dalam contoh ini fruktosamin) disebut amadori rearrangement atau perubahan amadori. Perubahan amadori berkaitan erat dengan proses sebelumnya (Sugiyono, 2004).

Dehidrasi ketosamin atau pembentukan warna merupakan tahapan pembentukan pigmen. Tahap ini melibatkan hasil perubahan amadori mengalami perubahan lebih lanjut melalui dua media dalam pembentukan pigmen warna. Media yang digunakan yaitu media asam dan media kering atau reduktion (Sugiyono, 2004).

Degradasi stecker merupakan bagian dari reaksi mailard. Degradasi strecker terjadi dengan adanya senyawa dikarbonil tertentu, maka asam amino akan mengalami dikarboksil dan deaminasi asam amino menjadi aldehyd. Pada tahap ini terjadi degradasi dan pemecahan aldehyd yang terbentuk (berasal dari asam amino), jumlah atom C – nya berkurang dan terlepas sebagai CO₂ mekanismenya disajikan dalam **Gambar 2.1** (Sugiyono, 2004).

Tahapan polimerasi melibatkan senyawa intermedier seperti furfural dan derivatnya, aldehyd dari degradasi stecker, aldehyd dan keton dari pemecahan gula merupakan senyawa yang reaktif. Senyawa yang ada kemudian akan terjadi

plimerisasi membentuk senyawa kompleks berberat molekul tinggi berwarna coklat yang disebut melanoidin. Senyawa melanoidin bersifat larut dalam air, dan senyawa ini belum diketahui strukturnya (Sugiyono, 2004).



Gambar 2.1 Degradasi strecker

2.4. Ekstraksi

Secara umum ekstraksi minyak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak, bisa dilakukan dengan menggunakan tiga metode utama, yaitu (i) *rendering* atau pemanasan dengan cara pemasakan dengan penambahan air (*wet rendering*) dan pengukusan tanpa penambahan air (*dry rendering*), (ii) pengempaan, baik dengan menggunakan kempa hidrolis (*hydraulic press*) maupun ulir (*screw press*), dan (iii) ekstraksi pelarut (*solvent extraction*) (Johnson, 2002).

Cara kerja ekstrak dengan pelarut menguap cukup sederhana yaitu dengan cara memasukkan bahan yang diekstraksi ke dalam ekstraktor khusus (soxhlet). Ekstraksi berlangsung secara sistematis pada suhu tertentu dengan menggunakan pelarut. Pelarut akan berpenetrasi ke dalam bahan (Guenther, 1987). Proses ekstraksi dapat dilanjutkan sampai pada kesetimbangan, kemudian tidak ada lagi perpindahan massa aktif dari bahan padatan ke larutan (Handa dkk, 2008).

Lemak merupakan bagian dari lipid yang mengandung asam lemak jenuh bersifat padat. Lemak merupakan senyawa organik yang terdapat di alam serta tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik non – polar seperti dietil eter, kloroform, benzene, heksan dan hidrokarbon lainnya (Makfoeld, 2002). N-

heksan merupakan pelarut minyak atau lemak yang bisa dipergunakan dalam proses ekstraksi dengan pelarut menguap. Kelarutan minyak atau lemak dalam suatu pelarut ditentukan oleh sifat polaritas asam lemaknya. Asam lemak yang bersifat polar cenderung larut dalam pelarut polar, sedangkan asam lemak non – polar larut dalam pelarut non – polar. Asam lemak berantai pendek cenderung larut dalam pelarut polar, sebaliknya asam lemak berantai panjang tidak dapat larut dalam pelarut polar. Minyak atau lemak tidak larut dalam air dan sedikit larut dalam alkohol, terutama minyak dengan berat molekul rendah, kecuali minyak jarak (*castor oil*) (Ketaren, 2002).

Heksan adalah senyawa hidrokarbon alkana dengan rumus kimia C_6H_{14} . Awalan *heks-* merujuk pada enam karbon atom yang terdapat pada *heksana* dan akhiran *-ana* berasal dari *alkana*, yang merujuk pada ikatan tunggal yang menghubungkan atom – atom karbon tersebut. Dalam keadaan standar senyawa ini merupakan cairan tak berwarna yang tidak larut dalam air. Sifat fisik dan kimia n – heksan dapat dilihat pada **Tabel 2.2**. (Kastianti dan Amalia, 2008).

Tabel 2.2 Sifat Fisika dan Kimia n-heksan

Karakteristik	Syarat
Bobot molekul	86,2 gram/mol
Warna	Tak berwarna
Wujud	Cair
Titik lebur	-95 ⁰ C
Titik didih	69 ⁰ C (pada 1 atm)
Densitas	0,6603 gr/ml pada 20 ⁰ C

(Sumber: Kastianti dan Amalia, 2008)

Ekstraksi dapat optimal dengan melakukan beberapa tahapan sebelum dan proses ekstraksi dilakukan. Proses sebelum ekstraksi adalah penggilingan. Proses ekstraksi harus dilakukan segera untuk mendapatkan hasil yang baik. Penggilingan yang lebih halus meningkatkan efisiensi hasil ekstrak juga merubah sifat dari koloidal dan sifat *soluble* yang mengakibatkan rasa berubah sesuai

dengan hasil gilingan. Semakin halus partikel kopi semakin mudah melepas komponen kopi (Yeretzian dkk, 2012).

2.5. Minyak Kopi

Minyak kopi merupakan senyawa yang tersusun dari triasilgliserol (TAG) dengan kandungan asam lemak yang sama dengan minyak nabati pada umumnya (Speer *et al*, 2006). Kandungan minyak biji kopi Arabika sekitar 15%, sedangkan pada biji kopi Robusta sekitar 10%. Minyak kopi sangrai mengandung fraksi minyak dan salah satu fraksi yang khas dari aroma volatil kopi (Esquivel dan Jimenez, 2012). Minyak kopi juga mengandung banyak pigmen yang memberikan warna coklat gelap (Oliveira dkk, 2005). Komposisi minyak kopi dapat dilihat pada **Tabel 2.3**.

Minyak kopi kaya akan diterpen dari keluarga kauren, khususnya cafestol ($C_{20}H_{28}O_3$) dan kahweol ($C_{20}H_{26}O_3$). Diterpen adalah alkohol pentasiklik berdasarkan fusi unit isoprene (C_5) untuk membentuk kerangka 20 kauren karbon. Kahweol berbeda dari cafestol dengan ikatan ganda antara 1 dan 2 yang mengarah ke spektrum dengan puncak maksimum penyerapan pada panjang gelombang yang berbeda. Analisis kandungan cafestol dalam kopi menunjukkan bahwa konsentrasi cafestol lebih tinggi pada kopi Arabika daripada kopi Robusta. Komponen diterpen dari kopi ini memiliki kemampuan antikarsinogenik dalam jumlah yang tidak berlebihan (Speer dkk, 2006). Sedangkan, Kahweol menurut penelitian secara spesifik terdapat dalam biji kopi Arabika (Campanha dkk, 2010).

Tabel 2.3 Komposisi minyak kopi

Komposisi	Kandungan (%)
Triasilgliserol	81,3
Asam lemak bebas	15,9
Sterol bebas	0,39
Diterpen	0,15
Ester phitostearin	2,0
Lilin	2,0

Sumber: Kurt dan Speer (1999).

Minyak kopi mudah teroksidasi karena adanya asam lemak tidak jenuh sebesar 55,8% dengan komposisi asam oleat 8,5%, asam linoleat 46,1%, dan asam linolenat 1,2% serta asam gadoleat 0,2%, sedangkan kandungan asam lemak jenuhnya lebih rendah yaitu 43,4% dengan komposisi asam palmitat 34,3%, asam stearat 6,5%, asam arakidat 2,1%, dan asam behenat 0,3%. Sisanya sekitar 0,8% tidak teridentifikasi (Calligaris dkk, 2009).



BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan dan Hasil Pertanian, Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Penelitian dimulai pada bulan juli 2013 sampai selesai.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1. Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kopi Arabika yang diperoleh dari Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur. Bahan – bahan lain yang digunakan adalah N-heksan, cuprisulfat, alkohol 95% netral, KOH , indikator phenolphthalein (PP) , bromothymol – blue, HCL, chloroform, reagen yodium bromide, KI, akuades, natrium thiosulfat, larutan pati, asam asetat – chloroform, NaOH

3.2.2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penyangrai kopi merk Probat – werke Type BRZ 2, penggiling kopi, ayakan 60 mesh, wadah kedap udara, kertas saring, soxhlet, rotavapor Buchi R-124, *colour reader* Minolta CR-10, botol gelap, alat – alat gelas, oven memmert, desikator, neraca analitik, aluminum foil, *Hotplate Stirer*.

3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan untuk mengetahui karakteristik minyak kopi hasil penyangraian pada berbagai suhu. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap, dengan perlakuan suhu penyangraian 160⁰C, 170⁰C, 180⁰C, 190⁰C dan 200⁰C. Semua perlakuan diulang 2 kali.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Ekstraksi Minyak Kopi

Kopi biji arabika sebanyak 80 gram disangrai dengan suhu 160⁰C, 170⁰C, 180⁰C, 190⁰C dan 200⁰C menggunakan mesin sangrai merk Probat – werke Type BRZ 2. Penyangraian dilakukan dengan memasukkan biji kopi pada suhu penyangraian 160⁰C, saat kopi dimasukkan suhu akan turun selama proses penyangraian, biji kopi dikeluarkan setelah suhu kembali menunjukkan 160⁰C. Proses penyangraian untuk suhu 170⁰C, 180⁰C, 190⁰C dan 200⁰C dilakukan dengan cara yang sama. Biji kopi yang telah disangrai ditunggu sampai dingin kemudian dimasukkan ke dalam plastik klep dan ditempatkan dalam tempat tertutup. Biji kopi yang telah disangrai digiling kemudian diayak dengan ayakan 60 mesh. Kopi bubuk yang diperoleh disimpan dalam wadah kedap udara sampai proses ekstraksi.

Bubuk kopi dibungkus kertas saring dengan berat 80 gram kemudian dimasukkan ke dalam tabung soxhlet. Ekstraksi dilakukan dengan pelarut N – heksan selama 4 jam. Campuran minyak kopi dan N – heksan dipisahkan dengan vacum evaporator untuk mendapatkan minyak kopi. Minyak kopi yang diperoleh disimpan pada botol gelap dan dihindarkan dari sinar matahari langsung. Diagram alir pembuatan minyak kopi terlihat pada **Gambar 3.1**.

3.4.2 Parameter yang diamati

Parameter yang diamati pada minyak kopi meliputi:

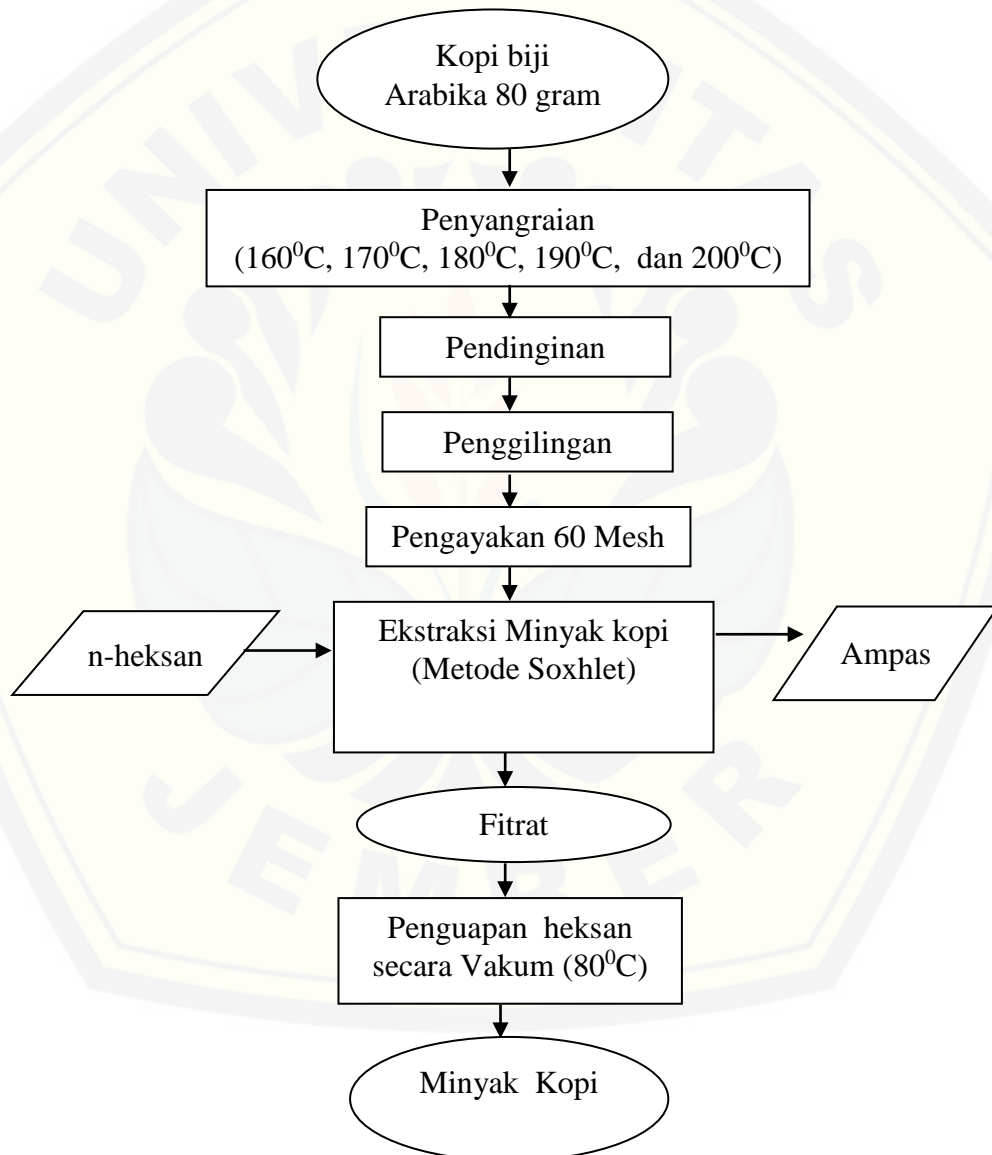
1. Rendemen;
2. Angka peroksida;
3. Angka asam;
4. Angka yodium;
5. Uji sensoris terhadap warna dan aroma.

3.4.3 Prosedur Analisis

a. Rendemen

Rendemen minyak kopi merupakan presentasi berat minyak kopi terhadap biji kopi sangrai. Rendemen diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat minyak kopi}}{\text{Berat bubuk kopi}} \times 100\%$$



Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan minyak kopi

b. Angka Peroksida (Sudarmadji dkk, 2003)

Minyak kopi sebanyak 5 g ditimbang dalam 250 ml erlemeyer bertutup kemudian ditambahkan 30 ml larutan asam asetat – chloroform (3:2). Larutan digoyang sampai bahan terlarut semua, kemudian ditambahkan 0,5 ml larutan jenuh KI. Larutan didiamkan selama 1 menit dengan kadangkala digoyang kemudian ditambahkan 30 ml aquades. Larutan kemudian dititrasi dengan 0,1 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai warna kuning hampir hilang, kemudian larutan ditambah 0,5 ml larutan pati 1%. Titrasi dilanjutkan sampai warna biru hilang. Angka peroksida dinyatakan dalam mili-equivalen dari peroksida dalam tiap 1000 g / 1 kg contoh.

$$\text{Angka Peroksida} = \frac{\text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times N \text{ thio} \times 1000}{\text{Berat contoh}} \text{ (meq/kg)}$$

c. Angka Asam (Sudarmadji dkk, 2003)

Minyak kopi sebanyak 20 g dimasukkan ke dalam erlemeyer dan ditambahkan 50 ml alkohol 95% netral. Erlemeyer ditempatkan pada pendingin balik kemudian larutan dipanaskan hingga mendidih. Larutan kemudian dibiarkan dingin, dengan sesekali erlemeyer digoyang untuk melarutkan asam lemak bebasnya. Proses pendinginan larutan dilakukan hingga suhu stabil.

Larutan minyak kopi ditambahkan indikator Phenolphthalein (PP), kemudian dititrasi dengan 0,1 N larutan KOH standar. Titrasi dilakukan hingga mencapai titik akhir titrasi saat terbentuk warna merah muda yang tidak hilang selama ½ menit. Jumlah ml KOH digunakan untuk menghitung bilangan asam. Bilangan asam dapat ditentukan dengan rumus

$$\text{Angka Asam} = \frac{\text{ml KOH} \times N \text{ KOH} \times 56,1}{\text{Berat bahan (g)}} \text{ (mg/g)}$$

d. Angka Yodium (Sudarmadji dkk, 2003)

Minyak kopi sebanyak 0,1 – 0,5 g dimasukkan dalam erlenmeyer bertutup. Minyak kopi ditambahkan 10 ml chloroform atau karbon tetra khlorida dan 25 ml reagen yodium – bromide, Erlenmeyer ditutup dan biarkan di tempat gelap selama 30 menit sambil beberapa waktu dikocok. Kemudian larutan minyak ditambahkan 10 ml larutan KI 15% dan 50 – 100 ml aquades yang telah dididihkan, dan segera dititrasi dengan larutan natrium – thiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N) sampai larutan berwarna kuning pucat, selanjutnya ditambahkan 2 ml larutan pati yang akan membentuk warna biru. Titrasi dilanjutkan sampai warna biru hilang.

Larutan blanko dibuat dari 25 ml reagen yodium bromide dan ditambah 10 ml KI 15%, larutan diencerkan dengan 100 ml aquades yang telah dididihkan dan dititrasi dengan larutan natrium – thiosulfat. Banyaknya natrium – thiosulfate untuk titrasi sesungguhnya adalah equivalen dengan banyaknya yodium yang diikat oleh lemak atau minyak. Angka yodium dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Angka Yodium} = \frac{\text{ml titrasi (blanko - contoh)}}{\text{g lemak}} \times \text{N thio} \times 12,601 \text{ (mg/g)}$$

3.4.5 Uji Organoleptik

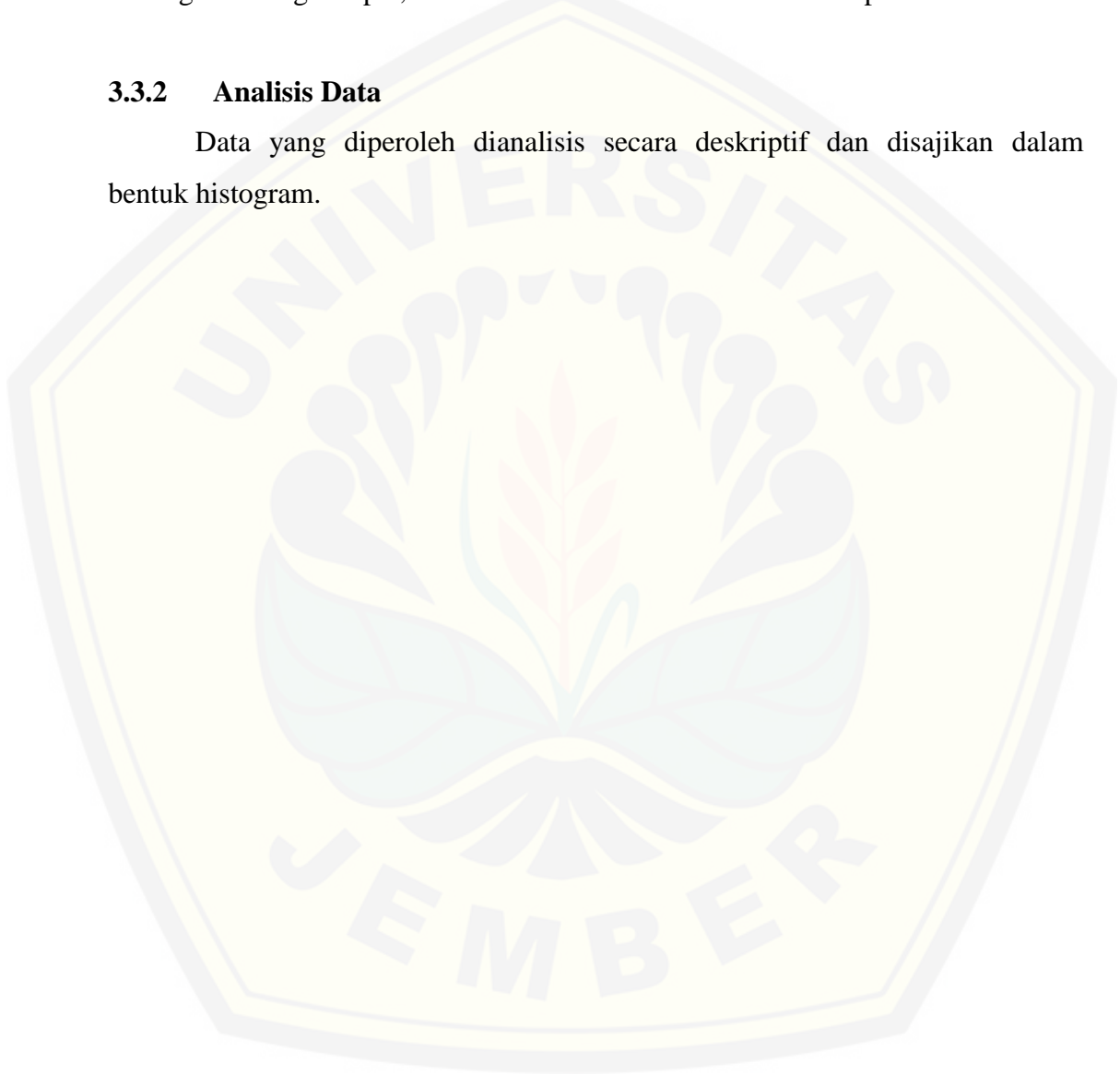
Pengujian organoleptik dilakukan oleh 30 panelis tidak terlatih. Sampel diberi kode 3 digit acak. Panelis diminta menilai warna dan aroma minyak kopi berdasarkan kesukaan dengan skor sebagai berikut :

- 1 = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka
- 3 = sedikit tidak suka
- 4 = sedikit suka
- 5 = agak suka
- 6 = suka
- 7 = sangat suka

Pada penilaian aroma panelis diminta untuk membuka tutup botol dan didekatkan hidung, kemudian dihirup langsung atau dikipas dengan tangan kemudian botol ditutup kembali. Pengujian dari satu sampel ke sampel berikutnya minimal 5 detik. Pada penilaian warna panelis diminta untuk melihat warna dari masing – masing sample, kemudian diminta untuk memberikan penilaian.

3.3.2 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk histogram.



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pada penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Semakin tinggi suhu penyangraian 160⁰ C sampai 200⁰ C menyebabkan peningkatan rendemen, angka peroksida, angka asam dan menyebabkan penurunan angka yodium. Penyangraian suhu 180⁰ C menunjukkan kesukaan warna dan aroma tertinggi.
2. Suhu penyangraian yang menghasilkan minyak kopi dengan sifat yang baik yaitu pada perlakuan 180⁰C. Penyangraian 180⁰C menunjukkan kerusakan minyak lebih rendah dibandingkan dengan penyangraian 190⁰C dan 200⁰C. Penyangrain 180⁰C menunjukkan kerusakan minyak lebih tinggi dibandingkan dengan penyangraian 160⁰C dan 170⁰C, namun memiliki aroma dan warna yang lebih disukai.

5.2 Saran

Penelitian ini masih perlu dilakukan pengembangan dengan menambahkan parameter perbandingan pada jenis varietas kopi yang lain untuk mendapatkan jenis kopi yang memiliki aroma terbaik dari berbagai vaarietas kopi yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, G. 2008. Pengembangan Sediaan Farmasi. Edisi Revisi dan Perluasan. Bandung : ITB.
- Anonim, 2010. *Mengenal Jenis Kopi Kelas Dunia*. <http://nasional.kompas.com/read/2010/02/09/1703067/Mengenal.Jenis.Kopi.Kelas.Dunia> , akses tanggal 12 Agustus 2014
- Anisa. 2012. Kopi dan Variannya. <http://www.deptan.go.id> [20 April 2014].
- AOAC. 1997. *Official Method of Analysis 15th*. Washington: Ed Association of Official Analytical Chemist.
- Belitz, H.D., Grosch, W., dan Schieberle, P., 2009. *Food chemistry* (4th ed.) Springer, Heidelberg.
- Buffo, R.A., dan Cardelli, F.C., 2004. *Coffee flavor: an overview*. Flavour and Fragrance Journal 19: 99-104
- Calligaris, S., Munari, M., Arrighetti, G., and Barba, L. 2009. Insights Into The Physicochemical Properties of Coffee Oil. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* Vol. 111 : 1270 – 1277.
- Carpenter, R.P., Lyon, D.H., and Hasdell, T.A. (2000). *Guidelines for sensory analysis in food product development and quality control*. 2nd ed. Aspen Publ., Maryland.
- Campanha, F.G., Dias, R.C.E., dan Benassi, M.T. 2010. Discrimination of Coffee Species Using Kahweol and Cafestol : Effect of Roasting and of Detects. *Coffee Science, Lavras*. Vol. 44 (1) : 87 – 96.
- Clarke, R.J., dan Macrae, R. 1987. *Coffe Technology (Volume 2)*. London and New York : Elsevier Applied Science.
- Ciptadi, W. dan Nasution, M. Z. 1985. *Pengolahan Kopi Fakultas Teknologi Institut Pertanian*. Bogor

- Direktorat Jendral Perkebunan. 2015. *Data Statistik Kopi*. <http://ditjenbun.deptan.go.id/> (14 Januari 2016)
- Esquivel, P. and Jimenez. 2012. Functional Properties of Coffee and Coffee by-products. *Food Res. Int.* Vol. 46 : 488 – 495.
- Ferlianto, L.R., Pakasi, A., Foo, D., dan Laloan, T.R. 2009. *Commodity Online Trading*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.
- Frascarelli, E.C., Silva, V.M., Tonona, R.V., and Hubinger, M.D. 2012. *Effect of process conditions on the microencapsulation of coffee oil by spray drying*. *Food and Bioproducts Processing*, 90: 413 – 424.
- Guenther, E. 1987. *Minyak Atsiri Jilid 1*. Jakarta : UI Press.
- Handa, Sukhdec S, Suman Preet S. K., Gennaro L and Dev P. R. 2008. *Extraction Technologies For Medicinal and Aromatic Plants, United Nations Industrial Development Organization and The International Centre for Science and Technology*. Italy. ICS – UNIDO.
- Johnson LA. 2002. *Food Lipids – Chemistry, Nutrition, and Biotechnology*. New York: Marcel Dekker, Inc
- Ketaren, S. 2002. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Edisi 1. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Kurt, A., and Speer, K.A. 1999. A New Component in The Lipid Fraction of Coffee. *Proc. Euro. Food Chem.* Vol. 3 : 336 – 882.
- Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Jakarta: Dian Rakyat
- Makfoeld, D. 2002. *Kamus Istilah Pangan dan Gizi*. Yogyakarta : Kaniskus
- Mayer F., Czerny M., Grosch W. 2000. *Sensory Study of the Character Impact Aroma Compounds of Coffee Beverage*. *European Food Research and Technology*, 211 : 272 – 276.

- Naidu, M.M., Sulochamma, G., Sampathu, S.R., dan Srinivas, P. 2008. Studies on Extraction and Antioxidant Potential of Green Coffee. *Food Chem.* Vol. 107 (1) : 377 – 384.
- Oliveira, A.L., Cruz, P.M., Eberlin, M.N., and Cabral, F.A. 2005. Brazilian Roasted Coffee Oil Obtained by Mechanical Expelling: Compositional Analysis by GC-MS. *Cienc. Technol. Aliment.* Vol. 25 (4): 677 – 682.
- Panggabean, E. 2012. *The Secret of Barista*. Jakarta : PT wahyu media.
- Rahardjo, P. 2012. *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Ridwansyah. 2003. Pengolahan Kopi. Digitized by USU digital library
- Sugiyono. 2004. Kimia Pangan. Yogyakarta. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Schenker, S., Heinemann, C., Huber, M., Pompizzi, R., Perren, R. and Escher, E. 2002. *Impact of Roasting Conditions on the Formation of Aroma Compounds in Coffee Beans*. *J. of food. Sci.* 67(1) : 60 – 66
- Speer, K., and Speer, I. 2006. The Lipid Fraction of The Coffee Bean. *Braz. J. Plant Physiol.* Vol. 18 : 201 – 216.
- Sudarmaji, S., Haryono, B, dan Suhardi. 2003. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty
- Varman, H.A. and Sutherland, J. P. 1994. Beverages (Technology, Chemistry and Microbiology). London : Chapman and Hall.
- Wazyka, A., Darmaji, P., dan Raharjo, R., 2000. “Aktivitas Antioksidan Asap Cair Kayu Karet dan Redestilatnya Terhadap Asam Linoleat.” Tidak Diterbitkan. Makalah. Yogyakarta: Seminar Nasional Industri Pangan.
- Winarno. F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta : Gramedia

Yahmadi, M. 2007. *Rangkaian Perkembangan dan Permasalahan Budidaya dan Pengolahan Kopi di Indonesia*. Surabaya : Asosiasi Eksportir Kopi Indonesia (AEIK) Jawa Timur.

Yeretzian C, Pascual EC, dan Goodman BA. 2012. *Effect of roasting condition and grinding on free radical contents of coffee beans stored in air*. Food Chemistry 131: 811-816



Lampiran

Lampiran 1
Data Rendemen Minyak Kopi Arabika

RENDEMEN MINYAK							
SUHU	BERAT BAHAN EKTRAKSI	BERAT BOTOL KOSONG	BERAT BOTOL + ISI	BERAT MINYAK	RENDEMEN		
160	80	54.24	61.295	7.055	8.82	8.54	Rerata
	51	50.12	54.478	4.358	8.55	0.28	StDev
	70	55.93	61.713	5.783	8.26		
170	51	57.53	62.399	4.869	9.547	9.22	
	62	54.53	60.251	5.721	9.227	0.32	
	75	50.98	57.655	6.675	8.900		
180	55	51.66	57.761	6.101	11.093	10.74	
	55	51.66	57.551	5.891	10.711	0.34	
	72	53.56	61.062	7.502	10.419		
190	80	51.63	61.251	9.621	12.026	11.93	
	74	53.62	62.505	8.885	12.007	0.16	
	65	54.45	62.085	7.635	11.746		
200	55	50.98	57.958	6.978	12.687	12.87	
	75	52.41	62.255	9.845	13.127	0.23	
	80	53.71	63.953	10.243	12.804		

Lampiran 2
Data Angka Peroksida Minyak Kopi Arabika

Sampel	Ulangan	Berat bahan	ml titrasi	ml blanko	Angka Peroksida (milekivalen/kg)	Rerata	STD
160	1	2.533	34	8	0.719		

170	2	2.519	32	8	0.667	0.6927	0.04
	1	2.510	34.6	8	0.742		
180	2	2.506	34.2	7.3	0.751	0.7466	0.01
	1	2.508	39	8	0.865		
190	2	2.525	37.6	7.3	0.840	0.8526	0.02
	1	2.500	41.2	8	0.930		
200	2	2.505	42.2	7.3	0.975	0.9524	0.03
	1	2.512	45.7	8	1.051		
	2	2.509	46.4	7.3	1.091	1.0707	0.03

Lampiran 3
Data Angka Asam Minyak Kopi Arabika

Sampel	Ulangan	berat sampel	ml KOH	ml blanko	angka asam	Rerata	STD
160	1	3.010	1.70	0.15	2.889	2.98	0.13
	2	3.010	1.80	0.15	3.075		
170	1	3.005	1.90	0.15	3.267	3.22	0.07
	2	3.005	1.85	0.15	3.174		
180	1	3.011	2.00	0.15	3.447	3.40	0.06
	2	3.008	1.95	0.15	3.357		
190	1	3.009	2.70	0.15	4.754	4.85	0.14
	2	3.003	2.80	0.15	4.951		
200	1	3.011	3.40	0.15	6.055	6.34	0.41
	2	3.003	3.70	0.15	6.632		

Lampiran 4
Angka Yodium Minyak Kopi Arabika

Sampel	Ulangan	ml titrasi	ml Blanko	Angka Iod	Rerata	STD
160	1	3.4	10.5	63.074	62.19	1.26
	2	3.1	10.0	61.298		
170	1	3.75	10.5	59.965	58.85	1.57
	2	3.5	10.0	57.744		
180	1	4.2	10.5	55.967	55.08	1.26
	2	3.9	10.0	54.191		
190	1	4.8	10.5	50.637	49.75	1.26
	2	4.5	10.0	48.860		
200	1	6.2	10.5	38.200	36.42	2.51
	2	6.1	10.0	34.646		

Lampiran 5

Organoleptik Warna Minyak Kopi Arabika

Panelis	160	170	180	190	200
Reny	2	1	6	3	5
Oktaviana	2	2	3	2	1
Alif Ainur R	3	5	6	4	2
Jajiroh	2	2	5	3	2
Ahib Assadam	4	3	5	4	5
Anis Shabtina	2	2	5	3	3
Ayu Pradita	2	3	4	1	2
Lisdiana S	4	3	6	5	4
Nirmala Y	4	3	6	5	4
Rizal D	1	1	4	2	3
Yuanita H	3	2	5	5	4
Septian Indra	1	3	2	4	2
Restu H	3	3	5	4	4
Gading D	2	4	4	3	3
Bram W	4	3	6	4	2
Dicky H	1	2	6	4	1
Yoga S	2	3	5	3	2
Pradata	1	3	4	5	2
Akhmad K	3	3	5	2	2
Siti N	3	2	5	4	3
Ayu A	2	2	3	4	2
Yuanita H	3	3	4	3	4
Fuad	2	4	5	2	3
Atik A	3	3	4	2	3
Dwi H	3	3	4	2	2
Indana	3	3	5	3	2
Lucky	2	3	5	3	3
Novi	1	2	5	2	3
Evan	2	3	4	3	3
Rika P	2	3	5	2	4
Jumlah	72	82	141	96	85
Rata2	2.4	2.73333	4.7	3.2	2.83333

Lampiran 6

Organoleptik Aroma Minyak Kopi Arabika

Panelis	160	170	180	190	200
Reny	2	3	6	5	4

Oktaviana	2	3	5	4	3
Alif Ainur R	1	2	6	4	3
Jajiroh	1	2	6	3	4
Ahib Assadam	3	4	5	4	4
Anis Shabtina	2	4	5	4	4
Ayu Pradita	2	4	5	4	3
Lisdiana S	3	5	6	5	4
Nirmala Y	2	3	5	4	4
Rizal D	2	3	6	4	4
Yuanita H	4	5	6	5	5
Septian Indra	2	2	5	3	4
Restu H	2	3	5	4	4
Gading D	3	4	5	4	4
Bram W	2	3	6	5	3
Dicky H	2	3	5	4	3
Yoga S	2	2	4	3	4
Pradata	1	3	4	3	3
Akhmad K	3	2	5	4	3
Siti N	1	2	5	4	4
Ayu A	2	3	5	4	3
Yuanita H	2	2	5	4	4
Fuad	2	2	5	3	3
Atik A	2	3	4	4	3
Dwi H	1	3	5	4	4
Indana	2	3	6	5	3
Lucky	1	2	5	4	3
Novi	2	2	4	3	4
Evan	3	4	5	4	4
Rika P	2	3	6	4	4
Jumlah	61	89	155	119	109
Rata2	2.03333	2.966667	5.166667	3.966667	3.633333