

PENGUNAAN BIJI KAKAO SEBAGAI BAHAN PENAMBAH  
CITA RASA ( *Coffee Aditives* ) PADA KOPI BUBUK

KARYA ILMIAH TERTULIS  
( **SKRIPSI** )



WILIK PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS JEMBER

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk  
Menyelesaikan Program Strata Satu  
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

Oleh :

03 NOV 2000

No. Induk 1023288/2000

**Mahfudz Amin**

96151010211

S

KLAS

663.921

AMI

P

C-1

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER

Oktober 2000

Diterima oleh :

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

---

Dipertahankan pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 04 Oktober 2000

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

Tim Penguji  
Ketua



**Ir. DJUMARTI.**

NIP : 130 875 932

Anggota I



**Ir. HERLINA,MP**

NIP : 132 046 360

Anggota II



**Ir. SULISTYOWATI**

Mengesahkan,  
Dekan



**Ir. WAGITO**

NIP : 130 516 538

DOSEN PEMBIMBING :

Ir. DJUMARTI. (DPU)

Ir. HERLINA, MP (DPA I)

Ir. SULISTYOWATI (DPA II)



**MOTTO:**

📁 **Sesungguhnya, sholatku, ibadahku, hidup dan matiku hanya karena-Mu ya Allah**

*(seikat bakti hamba yang mengabdikan)*

📁 **Sungguh rahmat Allah, dekat dengan orang-orang yang berbuat kebajikan**

*(sebuah ayat dalam alqur'an)*

Dengan penuh kerendahan hati karya sederhana ini ku persembahkan untuk:

- ♥ Ayahanda dan Ibunda tercinta, yang tidak pernah berhenti berjuang demi keberhasilanku.
- ♥ *My Suhu, Mas Bani, Abah, Ust. Rahbini* : tak terbilang ucapanku atas Bimbingannya yang tulus
- ♥ *My Brother Sugeng* dan Adik-adikku; *Azis* dan *Nurul* atas dukungan dan kebersamaannya.
- ♥ *My sweet doctor, Fitri Setyaningsih, kau telah tercipta sebagai insan istimewa*
- ♥ Ikhwan dan akhwat di KOSINUS, Selamat berjuang, karena hidup ini takkan indah tanpa perjuangan.
- ♥ Almamaterku yang agak kucintai, semoga karya ini tidak sekedar menjadi perhiasan di rak perpustakaan.

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas terselesainya Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul **“Penggunaan Biji Kakao Sebagai Bahan Penambah Citarasa (Coffe Aditives) pada Kopi Bubuk”**. Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat bagi penulis dalam menyelesaikan Pendidikan Strata Satu pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Pada kesempatan yang baik ini, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang tulus kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. Wagito, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.
3. Bapak Dr. Zaenudin selaku Direktur Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember atas izinnya untuk melaksanakan penelitian
4. Ibu Ir. Djumarti selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan koreksi selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
5. Ir. Herlina, MP selaku Dosen Pembimbing Anggota I atas bimbingan dan dorongannya selama penelitian dan penulisan skripsi ini
6. Ibu Ir. Sulistyowati selaku Dosen Pembimbing Anggota II atas bimbingan dan arahan selama penelitian dan penulisan skripsi ini
7. Teknisi Laboratorium pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian; Mbak Ketut Mbak Sari, Mbak Wim, Mas Mistar, serta Teknisi Laboratorium Pasca Panen Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember; Mbak Ninik (kedua-duanya) dan Mas Joko, atas bantuannya selama penulis melakukan penelitian.
8. Teman-temanku Angkatan '96 ; Pak Hari, Nugie, Sruji, Heri, Joko, Febri, Budi, Yopi, Rohman dan *All of you 96°*, "Warga Mangga II/3"; Bu Bandi, Mas Endro, Mas Anang beserta Istri, Wahyu, Herman, Paidi, Aris , Haryono, dan Andri serta Dradjat dan Naning atas bantuannya selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
9. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu kelancaran penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.

Penulis sadar akan masih banyaknya kekurangan dalam penulisan skripsi ini, meski demikian penulis berharap semoga karya ini dapat memberikan tambahan pengetahuan dan manfaat bagi kita semua.

Akhirnya penulis berharap, semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak.

Jember, Oktober 2000

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Dosen Pembimbing .....	iii
Halaman Motto .....	iv
Halaman Persembahan .....	v
Kata Pengantar .....	vi
Daftar Isi .....	viii
Daftar Tabel .....	xi
Daftar Gambar .....	xiii
Daftar Lampiran .....	xiv
Ringkasan.....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Kegunaan Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Biji Kopi .....	4
2.2 Pengolahan Kopi Bubuk .....	5
2.2.1 Penyangraian .....	6
2.2.2 Penggilingan .....	8
2.2.3 Pengayakan .....	9
2.3 Syarat Mutu kopi Bubuk .....	9
2.4 Bahan Penambah Citarasa .....	9
2.5 Biji Kakao dan komposisi Kimia .....	10
2.6 Pengolahan Biji Kakao .....	10
2.7 Fermentasi dan Pengaruhnya Terhadap Citarasa dan Aroma Biji Kakao .....	11
2.7.1 Rasa Pahit .....	11

2.7.2 Rasa Sepat .....	12
2.7.3 Aroma .....	12
2.7.4 Warna .....	13
2.8 Pengaruh penyangraian terhadap citarasa dan Aroma	
Biji kakao .....	14
2.9 Perubahan Selama Penyangraian .....	15
2.10 Hipotesis .....	16
<b>BAB III BAHAN DAN METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Alat dan Bahan Penelitian .....	15
3.1.1 Alat .....	15
3.1.2 Bahan .....	15
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	15
3.3 Pelaksanaan Penelitian .....	15
3.4 Metode Penelitian .....	20
3.4.1 Rancangan percobaan .....	20
3.5 Pengamatan .....	21
3.6 Prosedur Analisis .....	21
3.6.1 Pengamatan Fisikokimia .....	21
3.7.2 Pengamatan Organoleptik .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Pengamatan fisikokimia .....	26
4.1.1 Kadar abu .....	26
4.1.2 Kadar sari .....	28
4.1.3 pH Seduhan .....	30
4.1.4 Kadar air .....	32
4.1.5 Kadar lemak .....	33
4.1.6 Uji Mikroskopis .....	35
4.1.7 Kecerahan warna .....	37
4.2 Pengamatan Organoleptik .....	39
4.2.1 Aroma Kopi .....	39
4.2.2 Rasa Kopi .....	39

4.2.3 Uji Kesukaan Umum .....	43
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	46
5.2 Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Biji Kopi .....	5
2. Komposisi Kimia Biji Kopi Sebelum Dan Sesudah Penyangraian .....	8
3. Syarat Mutu Kopi Bubuk (SNI 01-3542-1994) .....	9
4. Komposisi Kimia Biji Kakao Afrika Barat Sesudah Fermentasi .....	14
5. Bahan Pembentuk Flavor .....	16
6. Hasil Sidik Ragam Kadar Abu Kopi Bubuk .....	26
7. Hasil Uji Tukey Faktor Pengepresan .....	27
8. Hasil Uji Tukey Faktor Penambahan Konsentrasi .....	27
9. Hasil Sidik Ragam Kadar Sari Kopi Bubuk .....	29
10. Hasil Sidik Ragam Ph Seduhan .....	30
11. Hasil Uji Tukey Interaksi Faktor Pengepresan Dan Penambahan Konsentrasi .....	31
12. Hasil Sidik Ragam Kadar Air Kopi Bubuk .....	32
13. Hasil Sidik Ragam Kadar Lemak Kopi Bubuk .....	34
14. Hasil Uji Tukey Interaksi Faktor Pengepresan Dan Penambahan Konsentrasi .....	34
15. Hasil Sidik Ragam Kecerahan Warna Kopi Bubuk .....	37
16. Hasil Uji Tukey Interaksi Faktor Pengepresan Dan Penambahan Konsentrasi .....	38
17. Hasil Sidik Ragam Aroma Kopi Bubuk .....	39
18. Hasil Uji Tukey Interaksi Faktor Pengepresan Dan Penambahan Konsentrasi .....	40
19. Hasil Sidik Ragam Flavor Kopi Bubuk .....	41
20. Hasil Uji Tukey Interaksi Faktor Pengepresan Dan Penambahan Konsentrasi .....	42
21. Hasil Sidik Ragam Kesukaan Umum Kopi Bubuk .....	43
22. Hasil Uji Tukey Interaksi Pengepresan dan Penambahan Konsentrasi .....	44

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Pembuatan Kopi Bubuk Dengan Bahan Penambah Citarasa Biji Kakao .....	19
2. Hubungan Antara Penambahan Konsentrasi Dengan Kadar Abu Kopi Bubuk .....	28
3. Hubungan Antara Penambahan Konsentrasi Dengan Kadar Sari Kopi Bubuk.....	29
4. Hubungan Antara Penambahan Konsentrasi Dengan Kadar pH Seduhan Kopi Bubuk .....	31
5. Hubungan Antara Penambahan Konsentrasi Dengan Kadar Air Kopi Bubuk.....	33
6. Hubungan Antara Penambahan Konsentrasi Dengan Kadar Lemak Kopi Bubuk.....	35
7. Bentuk Granula Pati Kopi Bubuk (Kontrol).....	36
8. Bentuk Granula Pati Kopi Bubuk Dengan Pencampur 50% .....	36
9. Hubungan Antara Penambahan Konsentrasi Dengan Kecerahan Warna Kopi Bubuk .....	38
10. Hubungan Antara Penambahan Konsentrasi Dengan Aroma Kopi Bubuk.....	40
11. Hubungan Antara Penambahan Konsentrasi Dengan Rasa Kopi Bubuk .....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Nilai Rata-Rata Pengamatan Kadar Abu.
2. Nilai Rata-Rata Pengamatan Kadarsari .
3. Nilai Rata-Rata Pengamatan pH Seduhan
4. Nilai Rata-Rata Pengamatan Kadar Air.
5. Nilai Rata-Rata Pengamatan Kadar Lemak.
6. Nilai Rata-Rata Pengamatan Kecerahan Warna.
7. Nilai Rata-Rata Pengamatan Coffe Aroma.
8. Nilai Rata-Rata Pengamatan Coffe Flavor.
9. Nilai Rata-Rata Pengamatan Kesukaan Umum

**PENGGUNAAN BIJI KAKAO SEBAGAI BAHAN PENAMBAH CITARASA (COFFEE ADITIVES) PADA KOPI BUBUK**, 57 halaman, di susun oleh **MAHFUDZ AMIN** (9617170101211), Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, dengan Dosen Pembimbing Utama (DPU), Ir. DJUMARTI, Dosen Pembimbing Anggota I (DPA I) Ir. HERLINA, MP, dan Dosen Pembimbing Anggota II (DPAII) Ir. SULISTYAWATI

## RINGKASAN

Indonesia merupakan produsen kopi terbesar di Asia dan ketiga terbesar di dunia, sayangnya, angka produksi yang tinggi tidak diimbangi oleh pola konsumsi kopi di dalam negeri. Menurut Hasil penelitian LPEM UI 1986, angka konsumsi Indonesia terhadap kopi hanya 0,5 kg/kapita/tahun.

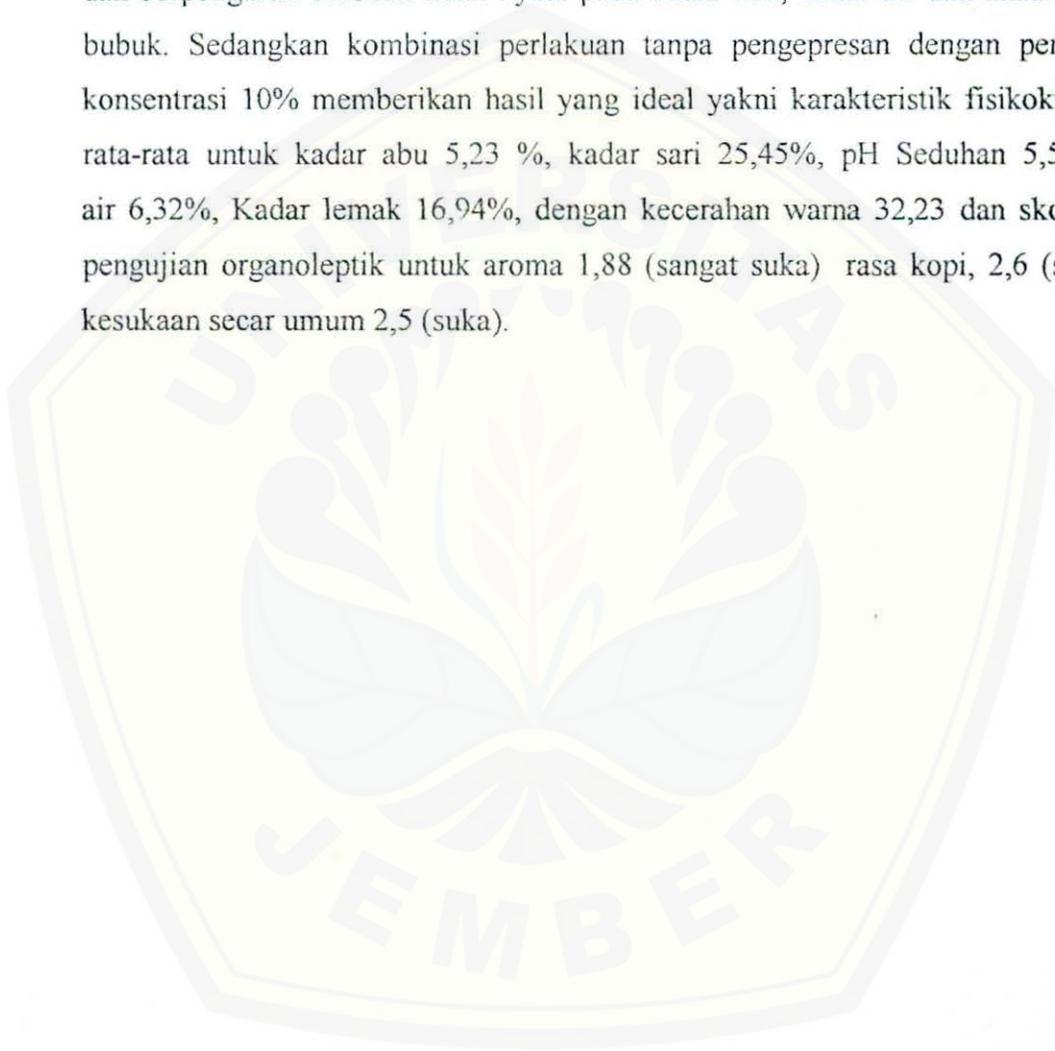
Rendahnya angka konsumsi ini lambat laun akan mengkhawatirkan bagi Indonesia. Dalam rangka mengatasi hal tersebut Industri kopi di Indonesia perlu mengembangkan inovasi guna mencari pasar potensial baru. Salah satu upaya yang perlu dilakukan adalah menambah citarasa pada kopi, sebagaimana juga dilakukan oleh industri-industri kopi diluar negeri, dengan menambah citarasa buah pada kopi, penambahan akar-akaran (*Chicory*) dan sejenisnya.

Pada penelitian ini bahan penambah citarasa (*Coffe Aditives*) yang digunakan adalah biji kakao, dimana kakao merupakan komoditi dengan aroma dan citarasa yang khas, dan telah mempunyai nama di masyarakat. Di samping juga biji kakao ini tersedia melimpah di dalam negeri yang memang mutunya relatif rendah di banding biji kakao negara lain dan masih sedikit pemanfaatannya sebagai bahan pangan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan biji kakao dengan kombinasi perlakuan tingkat pengepresan dan penambahan konsentrasi yang optimum untuk memperoleh kopi bubuk dengan karakteristik fisikokimia dan

dan 50%. Data pengamatan diuji dengan Uji-F dan bila data berbeda nyata pengujian selanjutnya menggunakan uji Tukey.

Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan biji kakao dengan kombinasi perlakuan tingkat pengepresan dan penambahan konsentrasi berpengaruh sangat nyata terhadap pH, kadar lemak, warna, aroma, flavor, kesukaan secara umum dan berpengaruh berbeda tidak nyata pada kadar abu, kadar air dan kadar sari kopi bubuk. Sedangkan kombinasi perlakuan tanpa pengepresan dengan penambahan konsentrasi 10% memberikan hasil yang ideal yakni karakteristik fisikokimia nilai rata-rata untuk kadar abu 5,23 %, kadar sari 25,45%, pH Seduhan 5,56, Kadar air 6,32%, Kadar lemak 16,94%, dengan kecerahan warna 32,23 dan skor dalam pengujian organoleptik untuk aroma 1,88 (sangat suka) rasa kopi, 2,6 (suka) dan kesukaan secara umum 2,5 (suka).



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara penghasil kopi terbesar ketiga di dunia dan terbesar di Asia. Pada tahun 1999 ekspor kopi Indonesia mencapai 325.000 ton dari stok 436.000 ton biji kopi (Anonim, 2000), dan sejak tahun 1986 komoditi kopi ini rata-rata menyumbang 3,4% terhadap keseluruhan nilai ekspor. Diantara negara produsen terpenting, Indonesia mempunyai kecepatan peningkatan ekspor yang paling tinggi yakni 8,36% pertahun. Sayangnya kemampuan produksi ini tidak diimbangi dengan pola konsumsi di dalam negeri terhadap kopi (Retnandri dan Moeljarto, 1991)

Dari hasil penelitian LPEM UI 1986, konsumsi kopi di Indonesia mencapai 0,5 kg/kapita/tahun, dibanding produksi kopi Indonesia, angka ini sangat kecil. Kecenderungan menurunnya konsumsi masyarakat terhadap kopi juga terjadi di negara - negara konsumen dan juga negara produsen kopi. Keadaan ini berkaitan dengan sifat permintaan kopi yang lebih berkaitan dengan selera, dimana selera berhubungan erat dengan kebiasaan (Retnandri dan Moeljarto, 1991)

Di kalangan penduduk usia muda minuman kopi kurang dikenal, sebab kopi dianggap sebagai minuman tradisional yang tidak sesuai dengan gaya hidup modern. Oleh karena itu walaupun penduduk bertambah dengan cepat dan pendapatan juga meningkat, tetapi tidak banyak berpengaruh pada permintaan kopi. Penduduk usia muda lebih banyak terserap pada minuman *soft drink*. Menurut Retnandri dan Moeljarto, (1991) rendahnya konsumsi kopi di Indonesia lebih disebabkan karena faktor gengsi dan juga belum berkembangnya industri pengolahan serta sejak lama kopi Indonesia memang ditujukan untuk ekspor.

Menurunnya konsumsi kopi dinegara-negara konsumen dan rendahnya konsumsi dalam negeri akan mengkhawatirkan bagi Indonesia. Oleh karena itu Indonesia berusaha meningkatkan promosi dan mencari pasar potensial baru. (Retnandri dan Moeljarto, 1991)

Dalam rangka mencari pasar potensial baru, industri pengolahan kopi di Indonesia perlu melakukan inovasi, salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan penambahan citarasa pada kopi. Salah satu contoh adalah apa yang dilakukan oleh pabrik-pabrik di Jawa Tengah dan di Jawa Timur yang menghasilkan produk kopi dengan menambah citarasa jahe yang siap seduh. (Siswoputranto,1993)

Salah satu komoditi lain yang mungkin digunakan sebagai bahan penambah citarasa adalah biji kakao. Di pilihnya kakao/coklat sebagai bahan penambah citarasa kopi disebabkan karena faktor gengsi dan citarasa yang dimiliki oleh kakao. Menurut Retnandri dan Moeljarto (1991), di lihat dari gengsi, kakao lebih punya nama di masyarakat di banding kopi. Dengan berbagai produknya komoditi tersebut telah tersedia dan langsung bisa dikonsumsi, selain itu biji kakao sendiri tersedia banyak di dalam negeri.

Sejak tahun 1993 Indonesia sudah termasuk negara kelima pengeksport kakao di dunia (SINTA, 13 Jan 1993 dalam Anonim, 1993) Yang umum diperdagangkan sebagai produk kakao adalah biji (Raw cocoa, Cocoa Bean) biasanya diimpor oleh industri "Grinding" untuk diproses menjadi bubuk kakao, lemak kakao, pasta kakao dan kakao massa.

Paket Teknologi pengolahan dan pasca panen yang selama ini dikenal rakyat hanya sebatas teknik pemetikan buah, sortasi buah, pemecahan, pemeraman buah, pengeringan biji dan penyimpanan, belum sampai pada tahap pengolahan langsung menjadi makanan. Hal ini dirasa kurang menguntungkan dikarenakan produksi yang berupa biji, pada beberapa tahun ini mengalami penurunan harga (Anonim,1993). Guna menanggulangi masalah tersebut perlu diadakan suatu penelitian yang sekiranya dapat memanfaatkan biji kakao secara langsung.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan biji kakao, sebagai bahan penambah citarasa terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik kopi bubuk. Hasil penelitian ini diharapkan agar biji kakao dapat dimanfaatkan secara langsung oleh industri sebagai bahan penambah citarasa.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh penggunaan biji kakao sebagai bahan penambah cita rasa terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik kopi bubuk.
2. Mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi pada penggunaan biji kakao sebagai bahan penambah citarasa terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik kopi bubuk.
3. Mengetahui kombinasi perlakuan yang paling baik dan disukai konsumen dalam penggunaan biji kakao sebagai bahan penambah cita rasa pada kopi bubuk.

## 1.3 Kegunaan Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan :

1. Merupakan alternatif diversifikasi produk olah dari biji kakao
2. Merupakan bahan masukan yang kiranya perlu dipertimbangkan bagi industri penghasil kopi bubuk, dalam penggunaan biji kakao sebagai bahan penambah citarasa.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Biji Kopi

Kopi yang telah kita kenal sehari-hari diperoleh dari tanaman kopi (*coffea sp*) yang termasuk famili *Rubiaceae*. Bagian-bagian penting yang membentuk buah kopi adalah kulit buah, daging buah, kulit tanduk, kulit ari dan biji sedangkan kopi yang diperdagangkan berbentuk biji kopi yang telah kering dan lepas dari daging buah, kulit tanduk, dan kulit arinya yang disebut dengan kopi beras (Ciptadi,1985).

Komponen penting dalam biji kopi adalah kafein dan kaffeol. Kafein merupakan zat perangsang saraf yang penting dalam bidang farmasi dan kedokteran, sedang kaffeol merupakan salah satu zat pembentuk citarasa dan aroma. Komposisi kimia biji kopi disajikan pada tabel 1 (Atmawinata,1999)

Mutu kopi yang baik dapat diperoleh dari buah kopi yang telah masak dan cara pengolahan yang tepat. Buah kopi hasil panen harus segera diolah, karena buah kopi mudah rusak secara kimiawi dan biologis. Keterlambatan pengolahan menyebabkan hilangnya citarasa khas kopi dan menimbulkan cacat citarasa. Secara umum proses pengolahan kopi di bagi atas dua kelompok , yaitu kelompok pengolahan kering (*dry process*) dan pengolahan basah (*wet process*) (Yusianto dan Mulato,1999).

Cara pengolahan kering banyak diterapkan oleh perkebunan rakyat karena produksinya sedikit dan lokasi terpencar. Tahapan pada proses pengolahan kering relatif pendek, sederhana dan tidak perlu peralatan besar dan rumit. Pengolahan kopi cara basah termasuk cara yang intensif tahapan prosesnya panjang . Pengolahan cara ini umumnya diterapkan oleh perkebunan besar yang memiliki areal kebun luas dan terpusat, modal yang kuat, manajemen yang baik dan sumber daya manusia yang terampil. Metode pengolahan ini berpengaruh terhadap citarasa khas kopi yang dihasilkan (Yusianto dan Mulato,1999)

Tabel. 1 Komposisi Kimia Biji Kopi

Senyawa	Arabika (%basis kering)	Robusta(%b/k)
Kafein	0,6 - 1,5	2,2 - 2,7
Asam kaffeoylkuinat	5,2 - 6,4	5,5 - 7,2
Asam Dekaffeolkuinat	0,7 - 1,0	1,4 - 2,5
Sukrosa dan gula pereduksi	5,3 - 9,3	3,7 - 7,1
Asam amino bebas	0,4 - 2,4	0,8 - 0,9
Araban	9 - 13	6 - 8
Galaktan	4 - 6	10 - 14
Polisakarida lain	8 - 10	8 - 10
Trigliserida	10 - 14	8 - 10
Protein	12	12
Lipida yang lain	2	2
Asam yang lain	2	2
Abu	4	4

Sumber: Illy.A dan Viani R (1995) dalam Atmawinata (1999)

## 2.2 Pengolahan Kopi Bubuk

Pengolahan kopi bertujuan untuk mendapatkan kopi biji yang memenuhi persyaratan perdagangan yaitu biji kopi yang kering, bebas dari sisa kulit buah dan kulit tanduk, tidak keriput dan pecah, berwarna hijau kebiruan. Kopi biji yang diperoleh telah siap untuk dipasarkan dan dikonsumsi perlu dilakukan penyangraian dan penggilingan, sehingga didapatkan kopi bubuk. Penyangraian dilakukan pada suhu 180° - 240° C selama 15 - 20 menit (Prescot dalam Kustuti, 1988)

Menurut Ciptadi (1985) pengolahan kopi bubuk secara garis besar terdiri dari beberapa tahapan yaitu, penyangraian, penggilingan dan pengayakan.

### 2.2.1. Penyangraian

Penyangraian adalah suatu cara pemanasan kopi biji pada komposisi tertentu sehingga menyebabkan adanya perubahan komposisi kimia yang diinginkan (Ciptadi,1978). Menurut Sivetz dan Foote (1963) Penyangraian adalah suatu pemanasan kopi biji pada suhu lebih dari 200° C.

Tujuan dari penyangraian adalah untuk menghasilkan cita rasa kopi yang khas (Sivetz dan Foote,1963). Selama penyangraian dijumpai adanya dua tahap suhu yang perlu mendapat perhatian. Pada suhu 100° C terjadi penguapan air, sedangkan pada suhu 180° C terjadi pirolisis yaitu perubahan komposisi kimia pada biji kopi (Ciptadi, 1978)

Pirolisis adalah proses degradasi yang terjadi pada temperatur tinggi. Hasil pirolisis antara lain adalah karamelisasi gula dan karbohidrat, asam asetat dan homolognya, asam amino, gas CO<sub>2</sub> Sulfit dan sebagainya. Senyawa inilah yang berperan pada cita rasa kopi (Sivetz dan Foote ,1963).

Penyangraian yang dilakukan dalam silinder tertutup mengakibatkan kopi yang dihasilkan lebih asam. Hal ini disebabkan karena tertahannya penguapan air dan asam yang mudah menguap seperti asam format dan asam asetat( Ciptadi,1978). Kriteria akhir penyangraian dapat ditentukan dengan beberapa cara antara lain timbulnya aroma khas kopi sangrai dan biji kopi mudah dipecah dengan dua jari. Setelah selesai penyangraian biji kopi segera didinginkan untuk menghindari pemanasan yang berkelanjutan(Ciptadi,1978). Menurut Ukers dan Prescott (1951) dalam Ciptadi (1978) bahwa selama proses penyangraian terjadi perubahan fisik dan kimia pada biji kopi.

#### A. Perubahan Fisik

Perubahan fisik yang terjadi selama penyangraian kopi meliputi pengembangan (swelling), perubahan warna, ukuran biji dan perubahan kadar air. Pengembangan disebabkan karena terbentuknya gas-gas yang sebagian besar terdiri dari CO<sub>2</sub>, kemudian gas-gas ini mengisi ruang didalam sel atau pori-pori biji kopi (Punnet dalam Ciptadi,1978)

Perubahan warna, ukuran dan bentuk biji dapat dibedakan secara visual (Pintauro, 1969 dalam Anonim 1985). Perubahan warna yang terjadi berturut-turut yaitu hijau, coklat kayu manis, hitam dengan permukaan berminyak (Ciptadi,1978).

Selama proses penyangraian terjadi penurunan kadar air dari 30 % menjadi 6.6 - 7.2 % (Mamangkey,1978), kadar air yang lebih tinggi dari 12 % menunjukkan bahwa proses Penyangraian kurang sempurna dan menimbulkan perubahan-perubahan seperti timbulnya bau yang tidak kita kehendaki.

#### B. Perubahan Kimia

Komposisi kimia biji kopi akan berbeda sebelum dan sesudah Penyangraian, seperti terlihat dalam tabel 2. Perubahan kimia yang terjadi selama Penyangraian antara lain, sukrosa sejumlah kira-kira 7% dari kopi biji diubah menjadi gula sederhana dan mengalami karamelisasi dan dekomposisi. Karbohidrat lain seperti pati dan dekstrin juga mengalami pencoklatan yang bergantung pada derajat penyangraian (Sivetz dan Foote,1963). Beberapa gula sederhana bereaksi dengan asam amino membentuk senyawa melanoidin yang memberikan warna coklat (Winarno, 1984).

Di bawah suhu pirolisis protein terdenaturasi, selama proses penyangraian, asam amino, metionin dan sistein, penyusun protein dalam biji kopi terdenaturasi dan menyebabkan kekeruhan pada seduhan kopi, selain itu komponen ini juga berpengaruh sebagai senyawa pembentuk cita rasa (Sivetz dan Foote, 1963 dalam Wahyudi,1983).

Senyawa menguap pada kopi berperan sebagai senyawa cita-rasa kopi, kira-kira 0,04% dari kopi sangrai. Senyawa yang mudah menguap pada kopi umumnya berupa aldehid, semakin tinggi kandungan aldehid bebas dalam kopi berarti semakin tinggi pula mutunya (Wahyudi,1983)

Bahan pencampur yang digunakan dan kondisi selama penyangraian akan mempengaruhi pH dari seduhan (Sivetz dan Desroier,1979). Pada tahap pirolisis pH seduhan kopi 5,5 dan pada medium roast pH berubah menjadi 5,3

(Ciptadi,1978) Kopi varietas robusta mempunyai pH 5,5 dan arabika mempunyai pH 5,1 (Sivetz dan Foote,1963). Senyawa Tannin pada kopi menyebabkan rasa sepat dan warna coklat gelap pada kopi. Menurut Davis (1962) dalam Ciptadi (1978) kopi yang telah disangrai tidak mengandung tannin, sedangkan kopi biji mengandung tannin 4,5% dan tannin merupakan zat warna (Wahyudi,1983).

Kafein berfungsi sebagai perangsang. Selama proses penyangraian kafein tersublimasi menjadi kaffeol yang merupakan unsur cita rasa (Ukers,1944 dalam Ciptadi,1978). Bentuk murni kafein merupakan kristal berwarna putih dan bersifat larut dalam air. Kafein mengeluarkan bau wangi dan mempunyai rasa sangat pahit. Kafein adalah alkaloid yang mengandung cincin purin merupakan turunan dari methyl Xanthine yaitu 1,3,7 trimethyl Xanthine (Ciptadi,1978).

Tabel 2. Komposisi Kimia Biji Kopi Sebelum Dan Sesudah Penyangraian

Bahan	Kopi beras(%)	Kopi sangrai(%)
Air	11,25	1,15
Kafein	1,21	1,24
Lemak	12,27	14,48
Gula	8,55	0,66
Sellulosa	18,07	10,89
Bahan ber-N	12,07	13,48
Bahan tanpa -N	32,54	45,09
Abu	3,92	4,75

Sumber: ICO dalam Siswoputranto (1993)

### 2.2.2 Penggilingan

Penggilingan dilakukan terhadap biji kopi hasil penyangraian untuk mendapatkan kopi bubuk. Ukuran partikel berpengaruh pada rasa seduhan. Kopi bubuk sebanyak 40 gr dalam air dengan diameter 0,3 mm mempunyai rasa lebih baik dibandingkan dengan kopi bubuk berdiameter 0,5 mm (Welman dalam Ciptadi, 1978).

### 2.2.3 Pengayakan

Pengayakan bertujuan untuk memperoleh kopi bubuk yang halus dan seragam. Pada umumnya pengayakan dilakukan dengan alat pengayak yang berukuran 40 mesh. Ukuran partikel kopi bubuk dikelompokkan menjadi 3 macam yaitu kasar (reguler grind), sedang (drip grind) dan halus (fine grind). (Ciptadi, 1978).

### 2.3 Syarat Mutu Kopi Bubuk

Mutu suatu bahan atau barang dapat diidentifikasi sebagai gabungan sifat-sifat khas yang dapat membedakan masing-masing satuan dari suatu bahan atau barang dan mempunyai pengaruh yang nyata dalam menentukan derajat penerimaan konsumen terhadap barang atau bahan tersebut (Ciptadi, 1985)

Tabel.3 Syarat Mutu Kopi Bubuk (SNI 01-3542-1994)

Kriteria uji	Satuan	Persyaratan	
		I	II
Keadaan			
Bau	-	Normal	Normal
Rasa	-	Normal	Normal
Warna	-	Normal	Normal
Air	%b/b	Maks.7	Maks.7
Abu	%b/b	Maks.5	maks.5
Kealkalian abu	MIN NaOH/100g	57- 64	Min.30
Sari kopi	%b/b	20 – 36	Maks.60
Bahan lain	-	Tidak ada	Boleh ada

Sumber : Anonim (1994)

### 2.4 Bahan Penambah Citarasa (*Coffee Aditives*)

Bahan pengganti kopi biasanya ditambahkan pada kopi atau dikonsumsi secara terpisah. Terdapat sebagian kecil dari produk yang disangrai yang tidak

digunakan terpisah tetapi selalu ditambahkan untuk membuat minuman dari kopi atau sebagai pengganti kopi. Produk-produk ini secara khusus dinamakan *kopi aditif*. Di Jerman lebih dikenal dengan sebutan kopi rempah.

Kopi rempah (*kopi aditif*) tersebut diproduksi pertama kalinya pada akhir abad 18 dengan menyangrai molasses yang berasal dari gula tebu, yang kemudian dikembangkan dengan menyangrai beberapa gula atau jus dari tanaman yang berasa manis. Beberapa akar-akaran dan biji dari buah-buahan tertentu juga digunakan sebagai penambah citarasa. Penambah citarasa ini juga bisa menambah warna, rasa dan diekstrak untuk membuat minuman kopi atau sebagai pengganti dari kopi. Jika bahan penambah citarasa ini dikonsentrasikan maka dapat disebut juga *coffee aditive essence* (Maier, 1991)

## 2.5 Biji Kakao Dan Komposisi Kimia

Nasution dkk (1976), mengemukakan bahwa biji kakao terdiri atas 2 bagian utama. Pertama kulit yang prosentasenya 10 - 14% dari berat kering biji, kedua adalah keping biji (kotiledon) yang prosentasenya 86 - 90 % dari berat kering biji. Pada pengolahan lebih lanjut keping biji merupakan bagian terpenting sedangkan kulit biji biasanya hanya sebagai limbah. Komposisi kimia biji kakao kering yang telah difermentasi tertera pada Tabel 4.

## 2.6 Pengolahan Biji Kakao

Proses pengolahan biji kakao sangat menentukan mutu biji kakao tersebut. Proses pengolahan biji kakao akan menentukan cita rasa khas kakao dan mengurangi atau menghilangkan cita rasa yang tidak baik. Pengolahan biji kakao diawali dengan fermentasi yang bertujuan untuk mematikan biji dilanjutkan dengan pengeringan sampai mencapai kadar air yang aman untuk disimpan yaitu sebesar  $\pm 6-7\%$  (Nasution dkk, 1976).

Paket Teknologi pengolahan dan pasca panen yang selama ini dikenal rakyat hanya sebatas teknik pemetikan buah, pemeraman buah, pemecahan buah, pengeringan biji dan penyimpanan, belum sampai pada tahap pengolahan langsung menjadi komoditi. Produksi kakao adalah berupa biji dan biasanya diimpor oleh

industri Grinding untuk diproses menjadi bubuk kakao, cocoa butter atau liquor (Anonim, 1993)

## 2.7 Fermentasi Dan Pengaruhnya Terhadap Citarasa Dan Aroma Biji Kakao

Fermentasi adalah suatu proses perombakan senyawa organik yang dikatalisa oleh enzim. Proses fermentasi berlangsung di dalam suatu sistem biologi yang melibatkan reaksi hidrolisa reaksi oksidasi reduksi dan juga menghasilkan energi (Winarno,1983). Proses fermentasi adalah penentu dari pengolahan biji kakao. Pada proses ini akan terjadi pembentukan cita rasa khas pada produk-produk kakao, pengurangan rasa pahit dan sepat serta perbaikan kenampakan fisik biji kakao.

Tujuan utama fermentasi adalah untuk mematikan biji sehingga perubahan-perubahan didalam biji akan mudah terjadi, seperti misalnya warna keping biji. Selama fermentasi akan mengalami penguraian senyawa polifenol, protein dan gula oleh enzim yang akan menghasilkan senyawa calon aroma, perbaikan rasa dan perubahan warna. Faktor yang berpengaruh terhadap fermentasi meliputi lama, aerasi atau pembalikan dan aktivitas mikrobia (Susanto, 1995).

Perubahan warna menjadi coklat salah satunya disebabkan oleh adanya tanin dalam cairan sel yang bereaksi dengan oksigen dari udara sedikit demi sedikit. Sempurnanya oksidasi tanin pada biji kakao ditandai dengan meratanya warna coklat pada biji yang dibelah dan rasa sepat yang telah berkurang (Nasution , dkk 1976)

Senyawa yang menimbulkan aroma khas kakao terbentuk akibat penguraian senyawa-senyawa glukosida. Senyawa ini diuraikan oleh enzim menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti alkohol dan aldehid. Aldehid ini menimbulkan aroma khas kakao setelah biji kakao disangrai, timbulnya setelah 36 jam fermentasi dan berlanjut selama proses pengeringan (Harahap, 1987). Calon flavor yang terbentuk selama proses fermentasi akan mengalami perubahan selama penyangraian sehingga menghasilkan flavor kakao (Rohan, 1963).

### 2.7.1 Rasa Pahit

Rasa pahit merupakan ciri khas banyak makanan dan dapat disebabkan oleh berbagai ragam senyawa anorganik dan organik. Banyak senyawa yang berasal dari tumbuhan berasa pahit. Senyawa yang paling dikenal karena rasa pahitnya adalah senyawa yang termasuk golongan alkaloid dan glikosida. Alkaloid adalah senyawa organik yang mengandung nitrogen dan bersifat basa, yang merupakan turunan piridina, pirolidina, kuinolina, isokuinolina atau purina. Alkaloid yang terdapat sebagai komponen pahit alam makanan ialah kafeina dan teobromin yang merupakan turunan purina (DeMan, 1997).

Kadar theobromin menurun selama fermentasi berlangsung. Pada tahap ini theobromin yang larut dalam cairan sel akan berdifusi kekulit biji. Difusi akan berhenti bila kadar theobromin dalam biji telah seimbang dengan yang ada di dalam kulit biji (Chat, 1953). Adanya penurunan kadar theobromin maka rasa pahit yang ditimbulkannya akan berkurang (Effendi & Hardjosuwito, 1988)

### 2.7.2 Rasa Sepat

Selama fermentasi terjadi penurunan kadar total polifenol. Penurunan ini disebabkan oleh terjadinya difusi senyawa polifenol keping biji (Roelofsen, 1958). Dengan berkurangnya kadar polifenol maka rasa sepat akan berkurang. Kadar polifenol berpengaruh terhadap skor rasa (Efendi, 1983).

Diantara senyawa polifenol dan flavonoid dari kakao, tanin dapat terhidrolisis dan terkondensasi, gugus flavan-3-ol dan antosianin berperan pada rasa sepat (Bate - Smith, 1973). Beberapa gugus dari senyawa yang dapat larut yaitu flavan-3-ol [(+)- catechin, (-) epicatechin dan (-) epigallocatechin] memberikan cita rasa pahit dan sepat (Bonvehi & Coll, 1996).

Beberapa ahli pangan berpendapat bahwa tanin terdiri katekin, leukosantosianin dan asam hidroksi. Adanya tanin dalam bahan makanan dapat ikut menentukan cita rasa bahan makanan tersebut. Rasa sepat bahan makanan biasanya disebabkan oleh tanin (Winarno, 1997)

### 2.7.3 Aroma

Calon aroma kakao terbentuk dari perubahan-perubahan di dalam biji kakao setelah biji tersebut mati. Calon aroma terbentuk akibat penguraian senyawa-senyawa seperti glikosida. Glikosida ini diuraikan oleh enzim menjadi komponen penyusun seperti gula, senyawa alkohol dan aldehid. Senyawa aldehid inilah yang menimbulkan aroma kakao yang khas (Nasution dkk, 1976).

### 2.7.4 Warna Biji Kakao

Warna khas kakao dihasilkan dari berbagai calon warna yang terbentuk selama fermentasi ataupun pada saat penyangraian. Biji kakao mengandung polifenol yang terdiri dari antosianin, leukosantin, katekin dan polifenol kompleks. Selama fermentasi polifenol teroksidasi oleh enzim polifenol oksidase membentuk quinon dan diquinon. Katekin dan epikatekin selama fermentasi dan pengeringan keduanya dirombak dan menghasilkan warna coklat yang khas (Susanto, 1995). Antosianin merupakan pigmen berwarna ungu dan merupakan ciri khas dari kakao lindak.. Pada kondisi aerobik warna ungu lambat laun akan berkurang (Alamsyah, 1991).

Warna coklat terbentuk dari berbagai reaksi kimia calon warna dari biji kakao selama penyangraian. Reaksi Mailard yang terjadi antara gula reduksi dengan gugus amino akan menyebabkan terbentuknya melanoidin yang berwarna coklat (Rohan, 1963). Selain itu warna coklat bisa disebabkan oleh terjadinya browning akibat karamelisasi dari gula reduksi yang dipanaskan (Winarno, 1997).

**Tabel 4.** Komposisi Kimia Biji Kakao Afrika Barat setelah Fermentasi

Komponen	Knap & Churman		Finche		Jensen	
	Nib	Kulit	Nib	Kulit	Nib	Kulit
Air	2,1	3,8	5,0	11,0	3,8	8,1
Lemak	54,7	3,4	54,0	3,0	53,2	3,0
Abu (total)	2,7	8,1	2,8	6,5	3,1	7,6
Nitrogen						
Total nitrogen	2,2	2,8	2,1	2,6	-	2,6
Protein nitrogen	1,3	2,1	-	-	-	-
Theobromin	1,4	1,3	1,2	0,8	1,3	-
Protein	-	-	11,5	13,5	13,9	15,9
Kaffein	0,07	0,1	0,2	-	-	-
Karbohidrat						
Glukosa	0,1	0,1	-	-	-	-
Sukrosa	0	0	1,0	-	-	-
Pati	0,1	-	6,0	-	6,0	-
Pektin	4,1	8,0	-	-	-	-
Serat Kasar	2,1	18,6	2,6	16,5	2,7	16,6
Sellulosa	1,9	7,1	1,5	6,0	1,4	8,0
Pentosan	1,2	13,7	9,0	-	-	-
Gum dan mucilage	1,8	9,0	-	-	-	-
Tannin			5,8	9,0		
Asam tannat	2,0	1,3	-	-	-	-
Asam			2,5	-	-	-
Asetat (bebas)	0,1	0,1	-	-	-	-
Citrat	-	0,7	-	-	-	-

Sumber : Minifie (1970)

## 2.8 Pengaruh Penyangraian Terhadap Citarasa Dan Aroma Biji Kakao

Aroma dan rasa yang spesifik dari coklat akan berkembang selama roasting selain menimbulkan aroma, roasting juga mengakibatkan kulit biji menjadi keras sehingga mudah dilepaskan dari keping biji, dan setelah roasting keping biji akan menjadi cukup keras sehingga pada waktu proses penggilingan keping akan mudah dihancurkan (Chatt, 1953).

Roasting akan mengakibatkan pecahnya lapisan lendir yang mengikat kulit biji dengan biji sehingga mempermudah pengupasan kulit biji. Untuk mendapatkan kondisi yang optimum dalam roasting bervariasi dari 15 menit hingga 2 jam, sedangkan temperatur yang digunakan berkisar 90°-121° C. Selama

roasting berat biji mengalami penurunan sebesar 6% yang terjadi akibat penurunan keping biji sebesar 4,6% dan penurunan berat kulit sebesar 2,5 sampai 5% yang tergantung pada derajat roasting itu sendiri (Nasution, 1976). Penurunan berat selama roasting terjadi utamanya akibat adanya penguapan air asam asetat dan bahan yang mudah menguap lainnya (Chatt, 1953)

## 2.9 Perubahan Yang Terjadi Selama Penyangraian Biji Kakao

Selama penyangraian akan terjadi karamelisasi, Menurut Hirshuller dalam Nasution (1976) sukrosa pada suhu 180 °C akan mengalami perubahan dengan menghasilkan komponen mudah menguap seperti metanol asetaldehid, benzaldehyde, aseton, asam format dan gliseraldehid. Pemecahan rantai karbohidrat akan menghasilkan hidrokarbon seperti diketon, asam karboksilat, aldehid serta keton.

Jensen dalam Chatt(1953) menunjukkan bahwa terdapat sejumlah lemak yang diuapkan. Komponen-komponen alifatik dan siklik dihasilkan dari pemecahan dan oksidasi asam lemak tak jenuh dan alkohol. Asam amino aromatik dapat menghasilkan komponen-komponen aromatik. Pemecahan akibat panas dari asam firulat akan menghasilkan guaiacol dan 4-vinyl guaiacol. Reaksi antara komponen-komponen amino dan Quinone akan menghasilkan aldehid.

Bahan pembentuk flavor yang terbentuk selama proses fermentasi akan mengalami perubahan selama penyangraian sehingga menghasilkan flavor coklat (Rohan, 1963). Menurut Raymond dalam Teranishi (1970) bahan asal penyusun flavor menyebabkan timbulnya flavor volatil kakao selama penyangraian berlangsung dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Bahan Pembentuk Flavor

Bahan asal	Komponen pembentuk flavor volatil coklat
Karbohidrat	: glukosa,fruktosa
Flavonoid	: epi-Chatecin,Chatecin, gallocatecin
Flavylogen	: Quercetin,quercetrin
Asam Fenolat	: p-coumaric acid, asam klorognat
Asam-asam amino	: 22 konstituen termasuk Valine dan leusin

Sumber : Raymond dalam Teranishi (1970)

Menurut Teranishi (1970) penyusun komponen flavor non volatil dalam biji kakao yang penting adalah ester alifatik karbonil aromatik tak jenuh, pyrazine polyphenol dan peptida-peptida. Komponen-komponen non volatil lain adalah theobromin, caffein dan tannin.

Rasa khas kakao yang dikehendaki timbul akibat adanya reaksi antara theobromin dengan peptida siklik yang terbentuk selama roasting berlangsung. Pemecahan dari protein selama roasting akan menghasilkan diketopiperazine yang mempunyai rasa pahit, rasa pahit juga ditimbulkan oleh kafein dan theobromin, sedangkan rasa astringen disebabkan karena adanya tannin

Selama proses roasting warna bagian dalam keping biji akan berubah menjadi coklat tua. Perubahan ini terjadi akibat perubahan tannin menjadi *phlobabness* yang mempunyai warna lebih tua dan rasa lebih ringan (Chatt,1953). Tannin akan mengalami oksidasi selama roasting, hal ini mengakibatkan wana biji kakao menjadi lebih gelap. Reaksi Mailard yang terjadi antara gula-gula pereduksi dengan gugus amino akan menyebabkan biji kakao menjadi coklat akibat terbentuknya melanoidin (Winarno,1983)

## 2.10 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Penggunaan biji kakao sebagai bahan penambah citarasa akan berpengaruh terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik kopi bubuk.

2. Penggunaan biji kakao sebagai bahan penambah citarasa dengan berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik kopi bubuk.
3. Terdapat kombinasi perlakuan yang paling baik dalam penggunaan biji kakao



### III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1 Alat dan Bahan Penelitian

##### 3.1.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah perendang kopi berkapasitas 0,5 kg, gilingan kopi, ayakan ukuran 40 mesh, eksikator, oven, kompor gas, timbangan, pH meter, penangas air, pendingin balik, erlenmeyer, cawan porselin, botol timbang, krus porselin, dan kertas saring.

##### 3.1.2 Bahan

Bahan yang digunakan adalah biji kopi Robusta dan biji coklat varietas bulk yang sudah difermentasi, buffer pH 4 dan pH 7, dan aquades.

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Pasca Panen Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia di Jember, Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, dan Laboratorium Pengendalian Mutu Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Waktu penelitian dilaksanakan dalam dua tahap yaitu :

Penelitian Pendahuluan dilakukan pada bulan Maret 2000.

Penelitian Utama dilakukan pada bulan April 2000 – Juni 2000

#### 3.3 Pelaksanaan Penelitian

Cara pembuatan kopi bubuk dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

##### 1. Pembersihan

Kopi biji dan bahan pencampur sebelum dilakukan penyangraian, dilakukan pembersihan terlebih dahulu, hal ini dimaksudkan untuk memisahkan biji dari kotoran dan benda-benda asing lainnya.

##### 2. Penyangraian

Penyangraian dilakukan pada suhu kurang lebih 200°C selama 20 menit. Dan untuk biji coklat penyangraian pada suhu 140 C selama 20 menit.



### 3. Penggilingan Dan Pengurangan Lemak

Setelah perendangan selesai kemudian setiap bahan digiling. Pada tahap ini dilakukan pengepresan pada sebagian biji coklat dengan alat pengepres untuk mengurangi lemak dan sebagian bahan tanpa pengepresan.

### 4. Pengayakan

Setelah penggilingan dilakukan pengayakan dengan menggunakan ayakan berukuran 40 mesh. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan ukuran partikel yang seragam. Selengkapnya dapat digambarkan dalam diagram alir berikut ini :



**Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Kopi Bubuk Dengan Bahan Penambah cita rasa Biji Kakao**

### 7. Penambahan bahan penambah cita rasa

Penambahan pada setiap perlakuan dengan banyaknya jumlah bahan pencampur yang ditambahkan adalah 10%, 20%, 30%, 40%, 50%. Variasi tersebut berdasarkan hasil penelitian pendahuluan dengan menggunakan nilai ambang batas 50%, dimana tingkat campuran 50% tersebut, kopi masih dapat diterima oleh konsumen.

### 3.3 Metode Penelitian

#### 3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Faktor yang digunakan yaitu Tingkat pengurangan lemak sebagai faktor A dan Konsentrasi bahan pencampur sebagai faktor B.

Faktor A = Tingkat pengepresan

A1 = Tanpa pengepresan

A2 = Perlakuan Pengepresan

Faktor B = Konsentrasi bahan penambah cita rasa

B1 = 10%      B4 = 40%

B2 = 20%      B5 = 50%

B3 = 30%

Dari kedua faktor tersebut akan diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut :

A1B1	A2B1
A1B2	A2B2
A1B3	A2B3
A1B4	A2B4
A1B5	A2B5

Menurut Gaspersz (1994), model linier rancangan tersebut adalah

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + R_k + E_{ijk}$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = nilai pengamatan pada satuan percobaan blok ke-k

yang mendapatkan faktor A ke-i dan Faktor B ke-j

$\mu$  = nilai rata-rata pengamatan pada populasi

$A_i$  = pengaruh faktor A pada level ke-i

$B_j$  = pengaruh faktor B pada level ke-j

$AB_{ij}$  = pengaruh interaksi antara faktor a level ke-i dengan faktor B level ke-j

$R_k$  = pengaruh pemblokkan blok ke-k

$E_{ijk}$  = pengaruh yang bekerja pada satuan percobaan

Data yang diperoleh diolah secara statistik dengan metode analisis varian (sidik ragam). Beda rata-rata hasil pengaruh perlakuan diuji dengan metode Tukey/ Uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

### 3.4 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan meliputi :

a. Pengamatan Fisik dan kimia meliputi :

- a. Kadar Abu
- b. Kadar Sari
- c. Penentuan pH Seduhan
- d. Kadar air
- e. Kadar lemak/minyak
- f. Uji Mikroskopis
- g. Uji Warna

b. Pengujian Organoleptik

- a. Uji Kesukaan yang meliputi aroma (flavor), rasa dan kesukaan secara umum.

### 3.5 Prosedur Analisis

#### 3.5.1 Pengamatan fisik dan kimia

a. Kadar Abu (Abu Total)

Prinsip : proses pengabuan zat-zat organik diuraikan menjadi air dan  $CO_2$ , tetapi bahan-bahan anorganik tidak.

Cara Kerja :

1. Menimbang 2-3 gram sampel dalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya

2. Dipanaskan diatas pembakar dan diabukan dalam tanur listrik pada suhu maksimal 550°C sampai pengabuan sempurna.
3. Didinginkan dalam eksikator dan ditimbang sampai berat tetap.

Perhitungan :

$$\text{Kadar Abu} = \frac{W1 - W2}{W} \times 100\%$$

Keterangan : W = berat sampel sebelum diabukan (g)

W1 = berat sampel + cawan sesudah diabukan (g)

W2 = berat cawan kosong (g)

**b. Kadar sari metode Horwitz *et al* (AOAC,1975)**

Prinsip : Ekstraksi kopi dalam air

Cara Kerja :

1. Menimbang 2 gram sampel dan dimasukkan dalam gelas piala 500 ml dan ditambah 200 ml air mendidih dan dibiarkan 1 jam
2. Saring larutan contoh ke dalam labu ukur 500 ml bilas dengan air panas sampai larutan berwarna jernih
3. Larutan dibiarkan pada suhu kamar dan ditambah aquadest sampai tanda batas
4. Pipet 50 ml larutan dan masukan dalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya
5. Panaskan diatas penangas air sampai kering dan masukkan ke dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam
6. Dinginkan dalam eksikator dan timbang hingga berat tetap.

Perhitungan :

$$\% \text{ Sari Kopi} = \frac{W1 \times 500}{W2 \times 50} \times 100\%$$

Keterangan : W1 = Berat ekstrak

W2 = Berat sampel

**c. Penentuan keasaman seduhan kopi (Sivetz,1963)**

Cara Kerja :

1. Kalibrasi pH meter dengan larutan buffer pH
2. Elektroda yang telah dibersihkan dengan aquadest dicelupkan dalam sampel
3. Mencatat nilai pH yang ditunjukkan pada skala pH meter

**d. Kadar Air (AOAC, 1975)**

Cara Kerja :

1. Menimbang 1-2 gram sampel dalam botol timbang tertutup yang sudah diketahui beratnya.
2. Dikeringkan dalam oven suhu 105°C selama 3 jam
3. Dinginkan dalam eksikator dan ditimbang sampai berat tetap

Perhitungan :

$$\text{Kadar Air} = \frac{W - W_1}{W} \times 100\%$$

Keterangan : W = berat sampel sebelum dikeringkan (gram)

W<sub>1</sub> = kehilangan berat setelah dikeringkan (gram)

**e. Kadar lemak/minyak metode Soxhlet (Anonim, 1997)**

Cara Kerja :

1. Ditimbang sampel sebanyak 1,5 gr(a) dalam kertas saring, dibungkus dan dilipat cukup kuat dengan diikat benang.
2. Sampel dioven pada suhu 60°C beberapa lama kemudian dimasukkan dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang (b) gram.
3. Masukkan dalam tabung ekstraksi soxhlet 500ml yang sudah terpasang beserta pendinginnya. Labu didih sudah terisi dengan Petroleum Benzene.
4. Air pendingin dialirkan dan penangas dibuat dalam posisi on.
5. Setelah jumlah sirkulasi dicapai, sampel dikeluarkan dari tabung ekstraksi dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C, sampai semua pelarut menguap.

6. Dinginkan dalam eksikator dan timbang sampai berat konstan (c) gram

Perhitungan :

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

Keterangan : a = Berat sampel

b = Berat sampel + kertas saring

c = Berat residu sampel + kertas saring

#### f. Uji Mikroskopis

Bahan ditimbang sebesar 0,5 gr dan dilarutkan dalam aquades 10 ml. Dari larutan diambil 1 tetes diletakan pada gelas obyek. Kemudian ditambahkan iod 1 tets dan ditutup dengan gelas penutup. Preparat tersebut diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran tertentu untuk mengetahui besar granula pati digunakan mikrometer pada lensa mikroskop. Kopi bubuk yang diamati dengan bahan pencampur biji kakao pada konsentrasi terbesar (50%).

#### g. Uji Warna (Colour Reader)

Prinsip : Mengetahui nilai L (Lightness) dari kopi bubuk yang dihasilkan.

Cara menggunakan colour reader :

ψ Monitor colour reader disentuhkan sedekat mungkin pada permukaan bahan kemudian alat dihidupkan. Intensitas warna sampel ditujukan oleh angka yang terbaca pada colour reader.

L = Nilai berkisar (0-100) yang menunjukkan warna hitam sampai putih

### 3.5.2 Pengujian Organoleptik

Uji Organoleptik dilakukan dengan menyeduh 10 gr bubuk kopi dari tiap perlakuan dengan 150 ml air mendidih.

Cara pengujian yang digunakan adalah pengujian pemilihan /preference test yang sering disebut sebagai uji penerimaan . Dalam hal ini menggunakan uji kesukaan (hedonik). Pada penelitian ini panelis yang digunakan sebanyak 30 mahasiswa sebagai panelis tak terlatih.

Cara penyajian dilakukan secara acak dan contoh-contoh yang diuji terlebih dahulu diberi kode. Sifat-sifat yang dinilai meliputi aroma, rasa, dan kesukaan secara umum.

Analisis data skala hedonik ditransformasikan menjadi data skala numerik menurut tingkat kesukaan. Interpretasi data dilakukan dengan analisis statistik, sedang skor penilaian panelis ditransformasikan sebagai berikut :

- Score : 1 = Sangat suka
- 2 = Suka
- 3 = Netral/cukup suka
- 4 = Tidak suka
- 5 = Sangat tidak suka



## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan “Penggunaan Biji Kakao Sebagai Bahan Penambah Cita Rasa (*Coffe Aditives*) Kopi Bubuk “ maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan Biji Kakao Sebagai Bahan Penambah Cita Rasa (*Coffe Aditives*) Kopi Bubuk berpengaruh sangat nyata terhadap kadar abu, pH seduhan, warna dan kadar lemak, aroma, rasa dan kesukaan umum dari kopi bubuk serta berpengaruh tidak nyata pada kadar sari dan kadar air kopi.
2. Penambahan Konsentrasi biji kakao sebagai bahan penambah citarasa berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar abu, pH seduhan, Warna, Aroma dan rasa kopi serta kesukaan umum dan memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap kadar sari dan kadar air kopi bubuk.
3. Kombinasi perlakuan tanpa pengepresan dengan penambahan konsentrasi 10 % (A1B1) pada penambahan biji kakao pada kopi bubuk memberikan hasil yang paling ideal dalam karakteristik fisikokimia dengan nilai rata-rata kadar abu 5,23%, kadar sari 25,45%, pH seduhan 5,56, Kadar air, 6,32 %, kadar lemak 16,94% dengan kecerahan warna 32,23, dan skore dalam pengujian organoleptik untuk aroma 1,88 (sangat suka), rasa kopi 2,6 (suka) dan kesukaan umum 2,5 (suka).

### 5.2 Saran

Dalam pembuatan kopi bubuk dengan bahan penambah cita rasa biji kakao perlakuan 10 –20% dengan tanpa dipres disukai oleh panelis, sehingga perlu dipertimbangkan penggunaan biji kakao sebagai bahan penambah cita rasa kopi oleh industri.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap daya simpan kopi bubuk dengan bahan penambah citarasa biji kakao dikarenakan memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, T.S., 1991, *Peranan Fermentasi dalam Pengolahan Biji Kakao Kering*, Berita Pen. Perkebunan, 1991. 1 (2). 97 - 103
- Anonim, 1985, *Sifat-sifat Fisik Biji Kopi Pasar, Kopi Sangrai Dan Hubungan Kopi Dengan Seduhan*, Pelita Perkebunan, Vol. I edisi IV/02, Balai Penelitian Dan Perkembangan Perkebunan.
- , 1990, *Official Methods Of Analysis 15<sup>th</sup>*, ed. Association Official Analysis Chemistry, Washington.
- , 1993, *Situasi Kakao Dunia Dan Peluangnya Bagi Indonesia*, Sinar Tani, 31 Oktober 1993
- , 1994, *Standar Nasional Indonesia Untuk Kopi Bubuk*, Dewan Standarisasi Nasional, Departemen Perindustrian Dan Perdagangan, Jakarta
- , 1997, *Analisa Hasil Pertanian*, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Jember
- , 2000, *Peruntungan & Anak Tiri di Tahun Kelinci (Perkebunan dan Kehutanan)*, Kontan, Edisi 16/IV, 10 Januari 2000
- Atmawinata. Oskari, 1999, *Peranan Uji Cita Rasa Dalam Pengendalian Mutu Kopi, Pelatihan Uji Cita Rasa Kopi, 22-24 Juni 199, Pusat Penelitian Kopi Kakao, Jember.*
- Chatt. E. M, 1953, *Cocoa Cultivation Processing Analysis*, Interscience Publisher Inc. New York
- Ciptadi, Wahyudin, 1978, *Pengolahan Kopi*, Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Fatemeta, IPB, Bogor.
- , 1985, *Pengolahan Kopi*, Agro Industri Pers, IPB, Bogor
- DeMan, J.M., 1997, *Kimia Makanan*, Edisi ke Dua, ITB, Bandung.

- Effendi S., 1983, *Pengaruh Kondisi Pengolahan Terhadap Mutu Biji Cokelat (Theobroma cacao L) di Perkebunan*, M. Perkebunan
- Effendi S., dan B. Hardjosuwito, 1988, *Penetapan Derajat Fermentasi dan Uji Organoleptik*, M. Perkebunan, 56(3), 78 – 79
- Harahap, 1987, *Kemungkinan Pengembangan Industri Pengolahan dan Perkebunannya di Indonesia*, BPPT, Jakarta.
- Haryadi dan Supriyanto, 1991, *Pengolahan Kakao Menjadi Bahan Makanan*, Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi, UGM Yogyakarta
- Kustuti, Sri, 1988, *Kajian Terhadap Mutu Kopi Bubuk di Pasaran*, Faperta Unej, Jember
- Mamangkey. F.J, 1978, *Masalah Pengolahan Kopi*, Felix Merintis, Jember
- Minifie, 1982, *Chocolate, Cocoa and Confectionery, Science Technology*, The AVI Publishing Company Inc, USA.
- Maier, H.G, 1991, Introduction, Coffe. Vol.5 *Related Beverages*, Edited by R.J. Clarke and R. Macrae. Elviesier Aplied Science
- Nasution, Zein, Wahyudin Ciptadi Dan Betty Srilaksmi, 1976, *Pengolahan Coklat*, FTP, IPB, Bogor
- Pazola.Z, 1991, The Chemistry of non Cereal Based Beverages Coffe. Vol.5 *Related Beverages*, Edited by R.J. Clarke and R. Macrae. Elviesier Aplied Science
- Roelofsen, 1958, *Fermentasi, Drying and Storage of Cocoa Beans*, Adv. Food Res. 8, 225 – 296.
- Retnandri. N.D, dan Moeljarto Tjokrowinoto,1991, *Kopi :Kajian Sosial Ekonomi*, Penerbit Aditya Media Yogyakarta
- Rohan, T. A., 1963, *Processing Of Raw Cocoa For Market*, Food And Agroculture Organization Of United Nations Rome
- Siswoputranto, 1993, *Kopi Internasional dan Indonesia*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Sivetz. M And H.Foote, 1963, *Coffe Procesing Technology*, Vol. II The Avi Pub. Co Inc. Westport Connecticut.
- And N.W Desroier, 1979, *Coffe Technology*,The Avi Pub. Co Inc. Westport Connecticut.

- Slamet Sudarnaji, Bambang Haryono, Suhari, 1989, *Analisa Bahan Makanan Dan Pertanian*, Liberti, Yogyakarta ,
- Susanto, F.X., 1994, *Tanaman Kakao : Budidaya dan Pengolahan Hasil*, Kanisius, Yogyakarta.
- Teranishi,Roy. 1978, *Agricultural and Food Chemistry Past, Present and Future*, Avi Publishing Company . Inc. USA
- Vincent Gasperz, 1991, *Metode Perancangan Percobaan Armico* , Bandung
- Wahyudi,Teguh. 1983, *Faktor- Faktor Yang Berpengaruh Pada Mutu Kopi*, Balai Penelitian Perkebunan , Jember
- Winarno, F.G , 1992, *Kimia Pangan Dan Gizi*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Yusianto dan Sri Mulato,1999, *Pengolahan Dan Komposisi Kimia Biji Kopi Pengaruhnya Terhadap Cita Rasa, Pelatihan Uji Cita Rasa Kopi, 22-24 Juni 199*, Pusat Penelitian Kopi Kakao, Jember

## Lampiran 1

Parameter : Kadar Abu  
 Desain : RAK Faktorial 2x5

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	4,906	4,996	5,794	15,696	5,232
A1B2	4,517	5,075	4,683	14,275	4,758
A1B3	4,686	3,743	4,559	12,988	4,329
A1B4	3,958	3,518	4,372	11,848	3,949
A1B5	4,017	3,824	3,931	11,772	3,924
A2B1	4,701	5,001	5,887	15,589	5,196
A2B2	4,972	4,679	5,453	15,104	5,034
A2B3	5,077	4,857	5,024	14,958	4,986
A2B4	4,849	4,705	4,989	14,543	4,847
A2B5	4,606	4,673	4,119	13,398	4,466
Jumlah	46,289	45,071	48,811	140,172	
Rata-rata	4,6289	4,5071	4,8811		4,672

Tabel dua arah Faktor A dan B

Perlakuan Faktor B	Faktor A		Jumlah	Rata-rata
	A1	A2		
B1	15,696	15,589	31,285	5,214
B2	14,275	15,104	29,379	4,896
B3	12,988	14,958	27,946	4,657
B4	11,848	14,543	26,391	4,398
B5	11,772	13,398	25,170	4,195
Jumlah	66,579	73,592	140,172	
Rata-rata	4,438	4,906		4,672

## Lampiran 2

Parameter : Kadar Sari

Desain : RAK Faktorial 2x5

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	27,098	25,294	23,971	76,363	25,454
A1B2	24,062	19,160	25,766	68,988	22,996
A1B3	21,956	22,031	21,811	65,798	21,932
A1B4	20,190	22,264	22,857	65,311	21,770
A1B5	19,065	22,760	21,735	63,560	21,186
A2B1	17,923	21,840	22,116	61,879	20,626
A2B2	23,776	18,023	24,130	65,929	21,976
A2B3	23,922	20,566	26,037	70,525	23,508
A2B4	23,238	23,523	24,716	71,477	23,825
A2B5	26,538	26,630	19,036	72,204	24,068
Jumlah	227,768	222,091	232,175	682,034	
Rata-rata	22,7768	22,2091	23,2175		22,734

Tabel dua arah Faktor A dan B

Perlakuan Faktor B	Faktor A		Jumlah	Rata-rata
	A1	A2		
B1	76,363	61,879	138,242	23,040
B2	68,988	65,929	134,917	22,486
B3	65,798	70,525	136,323	22,720
B4	65,311	71,477	136,788	22,790
B5	63,560	72,204	135,764	22,627
Jumlah	340,02	342,014	682,034	
Rata-rata	22,668	22,800		22,734

## Lampiran 3

Parameter : pH Seduhan

Desain : RAK Faktorial 2x5

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	5,79	5,63	5,27	16,69	5,56
A1B2	5,70	5,83	5,61	17,14	5,71
A1B3	5,63	5,57	5,60	16,80	5,60
A1B4	5,60	5,55	5,55	16,70	5,56
A1B5	5,41	5,42	5,40	16,23	5,41
A2B1	5,98	5,73	5,71	17,42	5,80
A2B2	5,50	5,60	5,58	16,68	5,56
A2B3	5,49	5,52	5,52	16,53	5,51
A2B4	5,35	5,52	5,14	16,01	5,33
A2B5	5,27	4,90	4,55	14,72	4,90
Jumlah	55,72	55,27	53,93	164,92	
Rata-rata	5,57	5,527	5,39		5,49

Tabel dua arah Faktor A dan B

Perlakuan Faktor B	Faktor A		Jumlah	Rata-rata
	A1	A2		
B1	16,69	17,42	34,11	5,68
B2	17,14	16,68	33,82	5,63
B3	16,80	16,53	33,33	5,55
B4	16,70	16,01	32,71	5,45
B5	16,23	14,72	30,95	5,15
Jumlah	83,56	81,36	164,92	
Rata-rata	5,57	5,42		5,49

## Lampiran 4

Parameter : Kadar Air  
 Desain : RAK Faktorial 2x5

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	7,169	6,271	5,529	18,969	6,323
A1B2	6,764	5,687	6,926	19,377	6,459
A1B3	6,531	6,734	6,507	19,772	6,590
A1B4	5,467	6,438	7,435	19,340	6,446
A1B5	7,989	6,498	6,035	20,522	6,840
A2B1	7,350	5,966	6,548	19,864	6,621
A2B2	7,397	6,621	5,509	19,527	6,509
A2B3	5,571	6,923	6,885	19,379	6,459
A2B4	6,778	4,545	7,074	18,397	6,132
A2B5	6,962	5,941	6,330	19,233	6,411
Jumlah	67,978	61,624	64,778	194,38	
Rata-rata	6,797	6,162	6,477		6,479

Tabel dua arah Faktor A dan B

Perlakuan Faktor B	Faktor A		Jumlah	Rata-rata
	A1	A2		
B1	18,969	19,864	38,833	6,472
B2	19,377	19,527	38,904	6,484
B3	19,772	19,379	39,151	6,525
B4	19,340	18,397	37,737	6,289
B5	20,522	19,233	39,755	6,625
Jumlah	97,980	96,400	194,380	
Rata-rata	6,532	6,426		6,433

## Lampiran 5

Parameter : Kadar Lemak  
 Desain : RAK Faktorial 2x5

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	17,706	16,407	16,699	50,812	16,9373
A1B2	24,307	21,316	25,081	70,704	23,568
A1B3	26,285	26,285	27,599	80,169	26,723
A1B4	32,367	29,406	28,783	90,556	30,1853
A1B5	35,936	34,234	31,843	102,013	34,0043
A2B1	16,031	16,281	17,543	49,855	16,6183
A2B2	13,443	19,352	19,043	51,838	17,2793
A2B3	19,711	19,565	19,097	58,373	19,4577
A2B4	27,536	21,517	25,095	74,148	24,716
A2B5	25,723	25,443	25,655	76,821	25,607
Jumlah	239,045	229,806	236,438	705,289	
Rata-rata	23,9045	22,9806	23,6438		23,5096

Tabel dua arah Faktor A dan B

Perlakuan Faktor B	Faktor A		Jumlah	Rata-rata
	A1	A2		
B1	50,812	49,855	100,667	16,7778
B2	70,704	51,838	122,542	20,4237
B3	80,169	58,373	138,542	23,0903
B4	90,556	74,148	164,704	27,4507
B5	102,013	76,821	178,834	29,8057
Jumlah	394,254	311,035	705,289	
Rata-rata	26,2836	20,7357		23,5096

## Lampiran 6

Parameter : Kecerahan Warna  
 Desain : RAK Faktorial 2x5

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	32,00	32,20	32,50	96,70	32,23
A1B2	33,50	33,30	33,90	100,70	33,56
A1B3	33,20	33,20	33,60	100,00	33,33
A1B4	32,90	32,60	33,00	98,50	32,83
A1B5	33,90	33,60	33,90	101,40	33,80
A2B1	32,60	32,50	32,50	97,60	32,53
A2B2	33,40	33,50	33,60	100,50	33,50
A2B3	35,00	35,00	35,00	105,00	35,00
A2B4	35,50	35,40	35,20	106,10	35,36
A2B5	37,20	36,70	36,50	110,40	36,80
Jumlah	339,20	338,00	339,7	1016,90	
Rata-rata	33,92	33,80	33,97		33,89

Tabel dua arah Faktor A dan B

Perlakuan Faktor B	Faktor A		Jumlah	Rata-rata
	A1	A2		
B1	96,70	97,60	194,30	32,38
B2	100,70	100,50	201,20	33,53
B3	100,00	105,00	205,00	34,16
B4	98,50	106,10	204,60	34,10
B5	101,40	110,40	211,80	35,30
Jumlah	497,30	519,60	1016,90	
Rata-rata	33,15	34,64		33,89



## Lampiran 7

Parameter : Coffe Aroma

Desain : RAK Faktorial 2x5

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	1,90	1,80	1,80	5,50	1,83
A1B2	3,00	2,63	2,62	8,25	2,75
A1B3	3,25	3,10	3,37	9,72	3,24
A1B4	3,27	3,50	2,98	9,75	3,25
A1B5	3,55	3,79	3,58	10,92	3,64
A2B1	2,56	2,30	2,04	6,90	2,30
A2B2	3,23	3,17	2,90	9,30	3,10
A2B3	3,21	3,09	2,10	8,40	2,80
A2B4	3,33	3,57	3,15	10,05	3,35
A2B5	3,45	3,39	3,66	10,50	3,50
Jumlah	30,75	30,34	28,2	89,29	
Rata-rata	3,07	3,03	2,82		2,97

Tabel dua arah Faktor A dan B

Perlakuan Faktor B	Faktor A		Jumlah	Rata-rata
	A1	A2		
B1	5,50	6,90	12,40	2,06
B2	8,25	9,30	17,55	2,92
B3	9,72	8,40	18,12	3,02
B4	9,75	10,05	19,80	3,30
B5	10,92	10,5	21,42	3,57
Jumlah	44,14	45,15	89,29	
Rata-rata	2,94	3,01		2,97

## Lampiran 8

Parameter : Coffe Flavour  
 Desain : RAK Faktorial 2x5

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	2,55	2,50	2,75	7,80	2,60
A1B2	2,60	2,70	2,71	8,01	2,67
A1B3	3,20	3,15	3,55	9,90	3,30
A1B4	3,22	3,25	2,98	9,45	3,15
A1B5	3,33	3,09	3,54	9,96	3,32
A2B1	2,77	2,89	3,10	8,76	2,92
A2B2	3,67	3,59	3,75	11,01	3,67
A2B3	3,70	3,73	3,72	11,15	3,71
A2B4	3,76	3,82	3,67	11,25	3,75
A2B5	3,93	4,23	4,14	12,3	4,10
Jumlah	32,73	32,95	33,91	99,59	
Rata-rata	3,27	3,29	3,391		3,31

Tabel dua arah Faktor A dan B

Perlakuan Faktor B	Faktor A		Jumlah	Rata-rata
	A1	A2		
B1	7,80	8,76	16,56	2,76
B2	8,01	11,01	19,02	3,17
B3	9,90	11,15	21,05	3,50
B4	9,45	11,25	20,70	3,45
B5	9,96	12,30	22,26	3,71
Jumlah	45,12	54,47	99,59	
Rata-rata	3,08	3,63		3,31

## Lampiran 9

Parameter : Uji Kesukaan  
Umum

Desain : RAK Faktorial 2x5

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	2,45	2,67	2,38	7,50	2,50
A1B2	2,65	2,59	2,41	7,65	2,55
A1B3	3,27	3,10	3,11	9,48	3,16
A1B4	3,40	3,23	3,48	10,11	3,37
A1B5	3,39	3,29	3,52	10,20	3,40
A2B1	2,93	2,65	2,52	8,10	2,70
A2B2	3,45	3,57	3,48	10,50	3,50
A2B3	3,70	3,67	3,82	11,19	3,73
A2B4	3,80	3,77	3,83	11,40	3,80
A2B5	3,90	3,88	3,86	11,64	3,88
Jumlah	32,94	32,42	32,41	97,77	
Rata-rata	3,29	3,24	3,24		3,26

Tabel dua arah Faktor A dan B

Perlakuan Faktor B	Faktor A		Jumlah	Rata-rata
	A1	A2		
B1	7,50	8,10	15,60	2,60
B2	7,65	10,50	18,15	3,02
B3	9,48	11,19	20,67	3,44
B4	10,11	11,40	21,51	3,58
B5	10,20	11,64	21,84	3,64
Jumlah	44,94	52,83	97,77	
Rata-rata	2,99	3,52		3,25