

DESEMBER 2009

ISBN 979-8176-73-1

8



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

DALAM RANGKA
DIES NATALIS KE-45
FAKULTAS PERTANIAN UNEJ

Editor:

Dr. Ir. Sholeh Avivi, MSi.

Dr. Ir. Ketut Anom Wijaya

Dr. Ir. Anang Syamsunihar, MP.

Dr. Ir. Setyo Poerwoko, MS.

Dr. Ir. Sigit Soeparjono, MS.



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

PROSIDING
Makalah Seminar Nasional

Dalam Rangka Dies Natalis Ke-45
Fakultas Pertanian Universitas Jember
17 Desember 2009

Tema:
Peran Agroteknologi untuk Meningkatkan
Produksi dan Kualitas Produk
Tanaman Perkebunan Kopi dan Kakao

DAFTAR ISI

NO	KODE	PENULIS PERTAMA	JUDUL	HALAMAN
1.			Kata Pengantar	2
2.			Daftar Isi	3
3.			Laporan Ketua Panitia	7
4.			Sambutan Rektor	8
5.	KS01	Isdarmawan Asrikan	Kopi, Peluang Pasar dan Permasalahannya	9
6.	KS02	Soemarno	Revitalisasi Pendidikan Pertanian Berbekal Keunggulan Komparatif Sumberdaya Alam	15
7.	KS03	Surip Mawardi	Prospek Pengembangan Budidaya Kopi dan Kakao Organik di Indonesia	23
8.	001K	Ketut Anom Wijaya	Content of Nutrient and Defensive Compounds of Resistant and Susceptible Clones of Cocoa Tree Against Cocoa Pod Borer (CPB)	32
9.	002K	Dwi Rahmawati	Export Prospect of Indonesian Cocoa Commodity in the World Market	38
10.	003K	A.Adi Prawoto	Inovasi Teknologi Budidaya Guna Mendukung Peningkatan Produktivitas dan Pengendalian Hama Penggerek Buah Kakao (PBK) di Donggala	44
11.	004K	M.R. Yantu	The Performance of Cocoa Farm's Smallholder in Central Sulawesi	49
12.	010K- POSTER	Anang Syamsunihar	Seedling Growth of Cocoa (<i>Theobroma cacao</i> L) in association with <i>Synechococcus</i> sp Strain Situbondo	53
13.	013K	Samanhudi	Kajian Morfo-Fisiologi Pertumbuhan Awal Beberapa Klon Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Terhadap Cekaman Kekeringan	57
14.	014K- POSTER	Samanhudi	Skrining Ketahanan Terhadap Cekaman Kekeringan Beberapa Klon Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) pada Tingkat Perkecambahan	62
15.	027K	Hartadi	The Effect Application Cacao Pulp and Paraquat Herbicides to Weed Control in Cacao Plantation	65
16.	035K- POSTER	Sholeh Avivi	Poly Ethylene Glycol Selection on Cocoa Flower Explant	67
17.	036K	Bambang Sukowardoyo	Study of Natural Compound from Weeds, Goat Urine and Blue- Green Algae as Growth Regulators Substance and Antioxidants for Preventing Seed Cacao Viability During Storage Period	70
18.	037K	Sigit Soeparjono	Increasing the Yield and Quality of Cacao Using Innovation of Agronomy Technology	75
19.	040K	Gatot Subroto	Pengaruh Pemberian Zeolit dan Amonium Sulfat Terhadap Pertumbuhan Awal Bibit Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) di Media Pasiran	77
20.	045K- POSTER	Eka Nuryan Dewi	Penggunaan Polifenol Biji Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) untuk Peningkatan Masa Pakai Minyak Goreng dalam Metode Penggorengan Open dan Deep Frying	80
21.	051K- POSTER	Made Retnani D	Factors that Influence Price and Export Volume Cocoa Commodity in East Java Province	81
22.	056K- POSTER	Uyun Erma Malika	Studi Pembuatan Kopi Cokelat Instan dengan Variasi Rasio Kopi dan Air Serta Jumlah Penambahan Bubuk Cokelat	82
23.	059K	Denna Eriani M	Agronomical Characteristic And Phisyological Response to CO ₂ Elevated Among Cocoa Clones	83
24.	064K	Tri Agus Siswoyo	Antioxidant Protein (Tc-AOX) Characterization of Cocoa Bean (<i>Theobroma cacao</i> . L) During Processing	86

NO	KODE	PENULIS PERTAMA	JUDUL	HALAMAN
25.	005P	Soetrisono	Competitiveness of Tree Five Model Acceleration Coffee Bean in Indonesia	87
26.	012P	Anang Syamsunihar	Correlation of Micro-Climat and Physiological Characters of Coffee (<i>Coffea canephora</i>) Exposed to Different Shade Trees in Agroforestry System	90
27.	015P	Luh Putu Suciati	Pemetaan Potensi Kopi Robusta Berbasis Evaluasi Multikriteria di Kabupaten Jember	94
28.	016P	Andrew S R	Coffee Quality from Smallholder Plantation Case Study at Suluh Tani I Cluster)	98
29.	017P	Anik Suwandari	Keunggulan Komparatif dan Kompetitif serta Dampak Kebijakan terhadap Pengembangan Usahatani Kopi Robusta	101
30.	020P	I.B. Suryaningrat	Sustainability Analysis of smallholder Coffee plantation at Sidomulyo village, Jember District	107
31.	021P	Niken WP	Optimasi Proses dan Kelayakan Usaha Pembuatan Kopi Instan Untuk Skala Industri Kecil dan Rumah Tangga	111
32.	022P	Tejasari	Charracterization Chemistry quality and Evaluation of Sensory Quality of Dekafin Instant Coffee Beverage	116
33.	024P	Yhulia P	Fermentation Modification on Wet Process of Smallholder Coffee	122
34.	025P	Indarto	Rancang Bangun Plug-In SIMPOA (<i>Sistem Informasi untuk Perkebunan Kopi dan Kakao</i>): berbasis MapWindowGIS	125
35.	026P	Siswoyo Soekarno	Performance of Coffee Bean Sorting Machine with Conveyor Type	129
36.	028P	Wiwik Siti Windrati	Coconut Honey from <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) Waste Benefit for Coconut Coffee Functional Drink	135
37.	029P	Sony Suwasono	Growth Inhibition of <i>Penicillium</i> sp. on Robusta Coffee Bean by Immersion in Lactic Acid Bacteria Suspension	139
38.	034P	M. Setyo Poerwoko	Cluster Analysis of Several <i>Coffea Arabica</i> Genotype	144
39.	038P	Evita Soliha Hani	Strategi Penguatan Koperasi Petani Kopi Robusta di Desa Sidomulyo Kecamatan Silo Kabupaten Jember	149
40.	039P	Kacung Hariyono	Seleksi beberapa Klon Kopi Robusta Lokal Sumber Tenggulun terhadap Hasil dan Kandungan Cafein	154
41.	042P- POSTER	Andi Eko Wiyono	Perubahan Sifat Fisiko-Kimia dan Organoleptik Kopi Kencur dan Kopi Susu Instan Manis Selama Penyimpanan	157
42.	046P- POSTER	Emma W A	Prospek dan Kelayakan Usaha Agroindustri Kopi di Kabupaten Jember	158
43.	047P- POSTER	Ervianti Narulita A	Aplikasi Bakteri Asam Laktat (Bal) dalam Penghambatan Kapang pada Biji Kopi Rakyat di Kabupaten Jember dengan Metode Penyemprotan	159
44.	048P- POSTER	Ganis Nomita S	Efektivitas Penghambatan Kapang <i>Penicillium</i> sp. pada Kopi Rakyat Jenis Robusta oleh Bakteri Asam Laktat dengan Metode Perendaman	160
45.	049P- POSTER	Gita Asmarani N	Penggunaan Enzim Pektinase dalam Fermentasi Kopi Arabika dengan Metode Penyemprotan	161
46.	050P- POSTER	Leonika Indriasari	Upaya Pengendalian Kapang <i>Aspergillus</i> sp. pada Biji Kopi Robusta Menggunakan Bakteri Asam Laktat	162

NO	KODE	PENULIS PERTAMA	JUDUL	HALAMAN
47.	052P-POSTER	Merlyana Rengganis	Aplikasi Bakteri Asam Laktat Sebagai Upaya Penghambatan Kapang pada Biji Kopi Perkebunan di Kabupaten Jember dengan Metode Perendaman	163
48.	053P-POSTER	Nurul Fitriah	Aplikasi Bakteri Asam Laktat dalam Menghambat Pertumbuhan Kapang Pada Biji Kopi Robusta Hasil Pengolahan Kering dengan Metode Perendaman	164
49.	054P-POSTER	Reni	Variasi Konsentrasi Enzim Pektinase dan Lama Fermentasi Menggunakan Metode Semprot pada Fermentasi Kopi Robusta	165
50.	055P-POSTER	Tomy Adhytia N A	Pemetaan Klasifikasi Iklim Schmidt-Ferguson untuk Budidaya Tanaman Kopi di Kabupaten Jember	166
51.	057P-POSTER	Wahed Kholilul RW	Kajian Aspek Teknologi terhadap Keberlanjutan Usaha Kopi Rakyat di Kecamatan Silo Kabupaten Jember	167
52.	058P-POSTER	Yunita	Fermentasi Kopi Arabika Menggunakan Enzim Pektinase dengan Metode Perendaman	168
53.	060P	Muliatiningsih	Dampak Kerusakan Hutan Terhadap Kualitas Tanah dan Produktivitas Kopi Di Wilayah Silo Jember	169
54.	061P	R. Soedradjad	Peranan Tanaman Penangung dalam Memasok Nutrien Makro Tanaman Kopi pada Ekosistem Dataran Rendah	174
55.	075P-POSTER	Niken WP	Aktivitas Antioksidan Kopi	178
56.	008A	Henik Prayuginingsih	Financial Analyze of Managing Forest By Society Participating Program at Rph Arjasa Bkph-Eastern Slope of Argopura Mountain District of Jember	180
57.	009A	Didik Pudji Restanto	Kloning <i>Putative</i> Fragmen cDNA <i>Sucrose Transporter</i> dari Pelepah Daun Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.)	185
58.	011A	Parawita Dewanti	Transformasi Gen SoSPS1 pada Tomat Melalui <i>Agrobacterium tumefaciens</i>	189
59.	031A	Sholeh Avivi	Construction and Cloning of GFP Gene and Its Expression Test in Model Plant	192
60.	032A-POSTER	Zahratus Sakdijah	Respon Empat Varietas Padi (<i>Oryza sativa</i> L) Terhadap Lama Perendaman Kolkisin pada Komponen Produksi	196
61.	041A	Setiyono	Pengaruh Macam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur TiramPutih (<i>Pleurotus ostreatus</i>)	199
62.	043A	Mohammad Ubaidillah	Peningkatan Efisiensi Transformasi Menggunakan <i>Agrobacterium tumefaciens</i> Dengan <i>Vacuum Infiltration</i> pada Tanaman Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.)	204
63.	044A	Dyah Nuning E	Infeksi Agens Hayati Entomopatogen Terhadap Gejala Kematian dan Perilaku <i>Spodoptera litura</i>	208
64.	062A	Sundahri	Efektivitas Urin Manusia Dalam Memacu Pertumbuhan Tunas Jarak Pagar	212
65.	063A	Miswar	Respon Tanaman Padi cv Rojolele (<i>Oryza sativa</i> L.) Terhadap Aplikasi Bakteri <i>Rhizobium leguminosorum</i>	217
66.	065A	Slameto	Isolasi cDNA <i>Sucrose Transporter</i> (SUT) dari Batang Tanaman Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.)	220
67.	066A	Tri Handoyo	Reducing the Allergenic Protein Content of Wheat by Polishing Technology	221
68.	067A	Mohammad Hoesain	Toksisitas Ekstrak Daun Pacar cina Fraksi Heksan terhadap Larva <i>Crocidolomia binotalis</i> Zeller	222

NO	KODE	PENULIS PERTAMA	JUDUL	HALAMAN
69.	069A	Bambang Hermiyanto	Analisis Keruangan Kualitas Tanah Berdasar Sifat-Sifat Fisik Tanah Menggunakan Sistem Informasi Geografis	225
70.	070A	Muhammad Islahuddin	Tranformasi Gen SPS Tebu Menggunakan Media <i>Agrobacterium</i> pada Tanaman Tomat dengan Promotor CaMV 35S dan RUBQ2	226
71.	071A-POSTER	Bernet Agung Saputra	Transformation Sucrose Transporter Gene Of Sugarcane Plant (<i>Saccharum officinarum</i> L.) into <i>Agrobacterium tumefaciens</i> Strains	229
72.	072A-POSTER	Hilda Safitri	In Vitro Optimization of Grow Regulator in Axillary Buds Multiplication in Sugarcane Plant <i>Saccharum officinarum</i> L.	231
73.	073A	Ryza Aditya P	Uji Ekspresi Gen Sucrose Transporter (SUT) Tanaman Tebu Pada Yeast (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	234
74.	074A	Seagames Waluyo	Transformasi Gen SoSPS1 (<i>Sucrose Phosphate Synthase</i>) Menggunakan <i>Agrobacterium tumefaciens</i> pada Kotiledon Tomat	238
75.	075A-POSTER	Mohammad Hoesain	Toksisitas Insektisida Nabati Pacar Cina terhadap Aktifitas Anti Makan dan Perkembangan Hama Ulat Kubis	241
76.	030B	Santoso, B.	Metode Pembelajaran Pemecahan Masalah Pada Praktikum Pemuliaan Tanaman dalam Rangka Mendukung Proses Belajar Mengajar	244
77.	033B	Sri Hartatik	Peningkatan Kualitas Pembelajaran Pemuliaan Tanaman Melalui Model " <i>Cooperative Learning</i> " Berbantuan Media Elektronik	247
78.	076B	Usmadi	Sinkronisasi Kurikulum Untuk Meningkatkan Kompetensi Lulusan Program Beasiswa Unggulan Agroindustri Kopi – Kakao	251

KODE: 022P

Evaluasi Mutu Sensoris Minuman Kopi Sehat Dekafin Instan

Characterization Chemistry quality and Evaluation of Sensory Quality of Dekafin Instant Coffee Beverage

Tejasari, Jumarti, Dewi Fitriyaningsih

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Abstrak

Kopi deka menyajikan pilihan bagi penggemar kopi agar tetap dapat hidup sehat. Pilihan lain yaitu minuman kopi deka terfortifikasi senyawa inulin alami. Studi ini memformulasi minuman kopi instan Dekafin berkadar kafein rendah di bawah 1 persen, dengan tingkat inulin 3,5,7 g per 25 gram bubuk kopi instan Dekafin, dan menganalisis pengaruhnya terhadap mutu cita rasa dan daya terimanya. Dekafeinasi biji kopi dilakukan dengan ekstraksi destilasi dengan etanol, etilasetat, dan air, sedang ekstraksi inulin umbi segar dahlia dengan pelarut etanol 30 persen. Biji dengan kadar kafein di bawah satu persen dihasilkan dengan ekstraksi air 8 jam, dan ekstraksi etanol 5 jam air 8 jam. Minuman kopi instan Dekafin dinilai karakteristik cita rasanya meliputi aroma-bau (QAR, IAR), flavor-rasa-bau (QFL, IFL), body-kental kopi (bod), kesepatan (Ast), kepahitan (bit), after taste (Aft), oleh 3 orang *coffee tester* (panelis terlatih) dengan tingkat skala nilai 0-10, sedang tingkat kesukaan skala 1-5. Hasil analisis membuktikan bahwa kopi deka dengan kadar kafein di bawah satu persen masih bermutu aroma dan flavor baik (agak kuat), dan masih dapat diterima oleh panelis dan masyarakat penggemar kopi. Namun formula kopi instan Dekafin (kafein < 1%, 5 g inulin) yang mendapatkan penilaian cita rasa yang lebih baik, karena nilai preference baik, sifat medicinal lemah, kualitas aroma, dan flavor baik, intensitas aroma terdeteksi kuat, rasa manis agak kuat, namun rasa pahit lemah, tidak disukai konsumen untuk karakter aroma, rasa, dan keseluruhan minuman instan Dekafin, tetapi tidak untuk warna. Hal tersebut dapat ditimbulkan oleh pengurangan kafein, dan penambahan inulin yang berkemampuan mengikat aroma, dan rasa.

Kata Kunci : Dekafeinasi, Kopi instan Dekafin, Ekstraksi Inulin dan Kafein, Mutu Sensoris, Daya Terima Konsumen

Pendahuluan

Minuman kopi adalah minuman penyegar yang diseduh dari bubuk kopi, dan sangat digemari masyarakat Indonesia. Di akhir abad ini, terutama di negara maju, tercatat kecenderungan penurunan konsumsi minuman kopi. Beberapa alasan penurunan tersebut yaitu karena sensitif kafein (20% kasus) dan rekomendasi diet bebas-kafein pada program penurunan berat badan. Selain itu, krisis kesehatan memaksa praktisi kesehatan menganjurkan reduksi atau eliminasi asupan kafein kepada ibu hamil, ibu menyusui, peserta program reduksi stress dan anti penuaan, penderita insomnia, hipertensi, dan penderita penyakit jantung.

Beberapa studi terdahulu telah membuktikan bahwa asupan kafein berlebihan (> 250 mg/hari) menimbulkan gejala keresahan, kerisauan, insomnia, terlalu riang, muka merah, dan sering buang air seni (diuresis). Jika konsumsi lebih dari satu gram (1000 mg) per hari menimbulkan kekejangan otot (*muscle twitching*), kekusutan pikiran dan perkataan, gangguan denyut jantung (*arithmia cardium*), dan bergejolak (Ikrawan, 2002 ; Marzuki, 2004). Lebih rinci dibuktikan bahwa asupan kafein berlebihan mengganggu metabolisme GABA (*Gamma Amino Butiric Acid*, suatu neurotransmitter di otak), sistem syaraf, dan jantung. Selain itu, kafein meningkatkan hormone stress kortisol, epineprin atau adrenalin, dan norepineprin, yang meningkatkan denyut jantung dan tekanan darah. Kebiasaan minum kopi secara nyata meningkatkan tekanan darah sistolik dan diastolik.

Masyarakat sebagai konsumen mulai dan telah mengetahui efek negatif kafein terhadap kesehatan, sehingga memutuskan untuk mengurangi bahkan menghilangkan asupan kafein dari kopi. Kebiasaan minum kopi agak sulit untuk ditinggalkan secara mendadak. Oleh karena itu, agar konsumen tetap dapat mengkonsumsi minuman kopi dengan asupan kafein yang aman diperlukan upaya pengembangan produk kopi baru yang dapat menjadi pilihan masyarakat penggemar kopi. Dekafeinasi kopi menjadi hal strategis yang perlu dilakukan dalam pengembangan produk kopi di masa depan. Pengurangan kadar kafein pada kopi-deka harus diperhitungkan agar masih dalam batas aman untuk dikonsumsi dan tidak mengganggu cita rasa kopi. Oleh karenanya, perlu dipastikan pengurangan kadar kafein yang masih memenuhi cita rasa kopi yang enak.

Strategi pengembangan lain yang perlu dilakukan untuk meningkatkan kemanfaatan kopi bagi kesehatan, yaitu dengan teknik fortifikasi untuk meningkatkan mutu zat gizi kopi, yaitu mutu karbohidratnya. Komponen penting karbohidrat, seperti oligosakarida yang memberi efek positif akan meningkatkan kemanfaatan karbohidrat bagi tubuh. Fortifikasi oligosakarida inulin menjadi pilihan karena biji kopi walau mengandung serat larut air seperti hemiselulosa dan pektin, tetapi tidak mengandung inulin. Selain itu, inulin telah terbukti ilmiah memiliki multi efek sehat, antara lain menurunkan kadar kolesterol LDL, Trigliserida (TAG), meningkatkan HDL, dan menurunkan Indeks Aterogenik (IA), serta menurunkan kadar gula darah.

Pengurangan kafein dan pengayaan inulin mestinya memberikan efek sinergis sehat. Pengurangan kafein dan fortifikasi serat inulin pada kopi dapat mengubah cita rasa kopi. Perubahan cita rasa yang sangat nyata dapat berakibat pada penurunan daya terima masyarakat penggemar kopi. Oleh karena itu, perlu diuji batas maksimal pengurangan konsentrasi kafein dan penambahan inulin yang dapat dilakukan agar mutu cita rasa kopi terpelihara dan minuman kopi Dekafin instan tetap dapat diterima konsumen penggemar kopi di Indonesia.

Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi mutu cita rasa, dan daya terima

konsumen terhadap minuman kopi dekafein instan. Sementara, secara khusus percobaan ini bertujuan untuk menentukan pengaruh pengurangan kafein, dan atau penambahan inulin pada kopi dekafein terhadap mutu cita rasa, dan daya terima terhadap minuman kopi dekafein instan.

Metodologi

Bahan Penelitian. *Bahan pangan utama:* umbi dahlia (*Dahlia pinnata*) asal Malang, dan kopi robusta (kopi beras) 10-15 % kadar air dari Puslit Kopi Kakao Kaliwening. *Bahan Kimia utama:* etilasetat, karbazol 0,12%, Sistem, H₂SO₄ 70%, Etanol, Karbon Aktif, Inulin p.a., celite 545, chloroform, Diethyl Ether, 2N NaOH, NH₄OH (1+2) (1 bagian NH₃;2 bagian H₂O), 4N H₂SO₄.

Alat Penelitian. Alat utama yang digunakan yaitu sentrifus, freeze dry, peralatan pengolahan kopi, peralatan ekstraksi kafein, HPLC, spektrofotometer, alat destilasi, oven, peralatan ekstraksi inulin, tanur.

Penelitian ini merupakan percobaan laboratories (*pure experiment*), dan dilanjutkan dengan uji klinis (*in vivo*) pada subjek manusia. Kegiatan penelitian ini dilakukan secara bertahap, dan dijelaskan pada Bagan Alir Penelitian (Gambar 1).

Kegiatan dekafeinasi dan analisis kafein, serta uji cita rasa dilakukan di laboratorium Puslit Kopi dan Kakao Kaliwening, Jember. Ekstraksi dan analisis inulin dilakukan di Laboratorium Biokimia dan Hasil Pertanian FTP UNEJ, Fortifikasi inulin pada kopi-dekafein dilakukan di laboratorium Pengolahan FTP UNEJ. Sementara analisis uji kesukaan dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, FTP, Universitas Jember.

Uji efek dekafeinasi, dan fortifikasi inulin terhadap mutu cita rasa dan daya terima (kesukaan) minuman kopi dekafein instan dirancang sebagai Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu factor, yaitu kadar inulin dengan 3 tingkat konsentrasi yaitu 3, 5, dan 7 gram/20 g bubuk kopi dekafein instan.

Metode dekafeinasi biji kopi. Dekafeinasi biji kopi dilakukan dengan ekstraksi pelarut etilasetat 5% (modifikasi Koswara, 2006; Sulistyowati, 2001). Kopi beras berkadar air 10-15% dihancurkan lolos saring 45 mesh. Lalu grip kopi tersebut dinaikkan kadar air hingga 40-50% dengan uap panas basah suhu 100°C, lalu diaduk dan diekstrak dengan pelarut (5 kali berat biji kopi) selama 3,5,8 jam, suhu 32°C. Selanjutnya, kopi diangkat dan sisa pelarut dihilangkan dengan pengeringan 105°C. Kopi dikeringkan hingga berkadar air 10%, disangrai, dan digiling halus.

Metode ekstraksi inulin (modifikasi Widowati, 2005). Umbi dahlia bersih dipotong lalu diblender dengan penambahan air (b:v=1:2), lalu dipanaskan (80-90 ° C, 30 menit). Filtrat diambil dan ditambah etanol 30% sebanyak 40% dari volume filtrate, lalu disimpan selama 18 jam, suhu ± - 10 ° C. Kemudian, larutan dibiarkan pada suhu ruang (± 2 jam), lalu disentrifugasi (1500 rpm, 15 menit). Endapan (inulin basah I) ditambah air (1:2) lalu dipanaskan (70 ° C, 30 menit). Larutan ini ditambahi karbon aktif 1-2%(b/v). Larutan disaring, diukur volumenya, dan didinginkan pada suhu

ruang. Selanjutnya, ditambahkan etanol 30% sebanyak 40% volume larutan. Lalu didinginkan di dalam freezer selama 18 jam. Setelah pendinginan tahap II, larutan dicairkan pada suhu ruang lalu disentrifugasi (1500 rpm, 15 menit) hingga diperoleh endapan putih (inulin basah II). Endapan dikeringkan (50-60 ° C, 6-7 jam) lalu dihaluskan hingga diperoleh bubuk inulin alami.

Analisis kadar Inulin (modifikasi Widowati, 2005). Campuran sample, sistein 1,5%, dan H₂SO₄ 70%, ditambah karbazol 0,12% dalam larutan etanol, lalu dipanaskan (60° C, 10 menit). Setelah dingin, absorbansi diukur pada α= 560 nm. Kurva standar inulin > 20ug/ml.

Analisis kadar kafein (AOAC, 1995). Analisis kadar kafein dilakukan dalam beberapa tahap. Tahap *penyiapan larutan standar kafein (10, 20, dan 30 µg caffeine/ml)* : timbang secara teliti 100 mg caffeine (USP anhydrous) masukkan dalam 100 ml labu ukur, tambahkan chloroform larutkan dan terakan sampai batas vol (Lar. 1 mg/ml). Encerkan 10 ml larutan diatas sampai 100 ml dengan chloroform (Lar. 100 µg/ml). Selanjutnya encerkan lagi 10, 20 dan 15 ml larutan di atas menjadi 100, 100, dan 50 ml dengan chloroform untuk mendapatkan konsentrasi standar; 10, 20 dan 30 µg caffeine/ml. Tentukan kurva hubungan antara konsentrasi dan absorbansi pada panjang gelombang 276 nm (gunakan chloroform sebagai referensi). *Tahap penyiapan contoh a) contoh biji kopi (green atau roasted) sebanyak 1 gr bubuk halus* : masukkan contoh dalam 100 ml beaker, tambahkan 5 ml NH₄OH (1+2), dan panaskan di atas penangas air yang mendidih selama 2 menit. Dinginkan larutan (keruh), pindahkan dalam labu ukur 100 ml, dan terakan sampai volume dengan H₂O. Ambil 5 ml aliquot dan tambahkan 6 gr celite 545 dan campurkan merata. Selanjutnya dipakai pada lapisan II pembuatan kolom basa, lihat butir 3 di bawah. *Tahap penyiapan contoh b) contoh biji kopi decaffeinated sebanyak 1 gr bubuk halus* : masukkan contoh dalam 100 ml beaker, tambahkan 5 ml NH₄OH (1+2), dan panaskan di atas penangas air yang mendidih selama 2 menit, tambahkan 6 gr celite 545 dan campurkan merata. Selanjutnya dipakai pada lapisan II pembuatan kolom basa. *Tahap penyiapan c) soluble coffee*, sama dengan pada a tetapi gunakan 0,5 gr contoh dan 3 ml aliquot. *Tahap penyiapan d) decaffeinated soluble coffee* : seperti pada b tetapi gunakan 0,5 gr contoh

Tahap penyiapan kolom: Kolom Asam-kolom yang digunakan 2,5 x 25 cm, tempatkan glasswool pada dasarnya. Siapkan 3 gr celite 545 dan tambahkan 3 ml 4N H₂SO₄, aduk buat adonan dengan spatula. Pindahkan dalam kolom dan padatkan dengan tekanan kecil. Tempatkan lembaran glasswool (atau kertas saring) di atas celite. Kolom Basa- Lapisan I : Campurkan 3 gr celite dan 2 ml 2N NaOH, dan tempatkan pada kolom seperti di atas (a). Lapisan II : Bagi masing-masing porsi ± 2 gr campuran contoh + celite seperti pada butir 2. tempatkan masing-masing porsi di atas lapisan I dengan meratakan dan menekan secara berurutan sampai semua contoh ada di atas lapisan I, kompak dan homogen. Elusi dan bilas (kering) wadah beaker dengan 1 gr celite dan tumpahkan di atas lapisan II.

Pengukuran kadar kafein: tumpangkan kolom basa di atas kolom asam. Lewatkan 150 ml Diethyl Ether yang dijenuhkan dengan H₂O pada kolom basa lalu lewatkan kolom asam dan buang larutannya. (sampai tahap ini porsi caffeine sudah pindah di kolom asam, lepaskan kolom basa). **Pencucian Kolom Asam** - lewatkan 50 ml Diethyl Ether yang dijenuhkan dengan H₂O pada kolom asam, dan buang cairannya. **Elusi caffeine** - Tempatkan labu ukur 50 ml di bawah kolom asam. Lewatkan pada kolom asam 48 ml chloroform yang telah dijenuhkan dengan H₂O (lewatkan 10 ml dulu), cuci (dengan mencelupkan) ujung kolom basa dalam cairan yang keluar dari kolom asam tersebut, lanjutkan sisa chloroform jenuh air sampai habis. Tera dengan menambahkan chloroform jenuh air pada labu sampai volume dan kocok. Baca absorbansi pada 276 nm dengan referensi chloroform jenuh air. Lakukan scanning pada 350-250 nm. Tentukan kadar caffeine berdasarkan standar yang dibuat.

Pembuatan Bubuk Kopi dekafin terfortifikasi inulin. Bubuk kopi dekafein sesuai kadar yang diuji dicampur dengan gula pasir dengan rasio 1:2, lalu ditambahkan air dan dipanaskan hingga kering. Bubuk inulin hasil freeze dry dihaluskan dan dihomogenisasi secara kering dengan bubuk kopi dekafein hingga rata, lalu dikemas dengan kemasan aluminium foil.

Uji Cita Rasa dan uji kesukaan Kopi Dekafin Instant. Uji cita rasa kopi dekafein dilakukan oleh tuag panelis terlatih. Sementara, uji kesukaan cita rasa dilakukan oleh 30 panelis semi terlatih (penggemar kopi). Skala numeric yang digunakan adalah 1 sampai 5, 1 untuk kategori sangat suka, 2 untuk suka, 3 untuk agak suka, 4 untuk tidak suka, dan 5 untuk sangat tidak suka (Mabesa, 1996)

Data hasil uji cita rasa, dan kesukaan diolah secara deskriptif kualitatif, sementara data karakteristik kimia bubuk kopi dekafein instan diolah secara deskriptif kuantitatif. Pengaruh fortifikasi inulin pada kopi dekafein dianalisis secara statistik dengan uji pengaruh Khai kuadrat, dan korelasi Spearman (SPSS program).

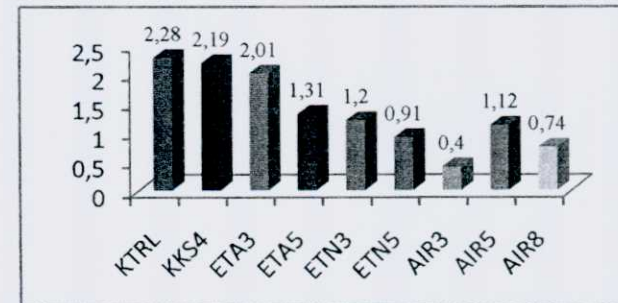
Hasil dan Pembahasan

Biji Kopi Dekaf

Biji kopi robusta mengandung kadar rerata kafein sekitar 1-2 persen. Namun, kadar kafein tersebut dapat dikurangi dengan cara mengekstrak kafein dengan berbagai pelarut. Pada studi ini, dekafeinasi biji kopi dilakukan dengan menggunakan pelarut air, etanol, dan etil asetat. Ekstraksi pelarut etilasetat 5 jam, etanol 3 jam, dan air 5 jam menghasilkan biji kopi dengan kadar kafein dibawah 1,5 persen. Sementara ekstraksi pelarut etilasetat 3 jam, dan perlakuan kukus 4 jam menghasilkan biji kopi dengan kadar kafein masih di atas 2 persen. Namun, ekstraksi pelarut etanol 5 jam, air 3 jam, dan air 8 jam berhasil menurunkan kadar kafein biji kopi di bawah satu persen (Gambar 2).

Kadar kafein biji kopi paling rendah (0,74 %) dihasilkan dari perlakuan ekstraksi menggunakan pelarut air selama 8 jam. Namun jika menggunakan pelarut etanol, hanya memerlukan waktu 5 jam

dihasilkan biji kopi dengan kadar kafein yang juga rendah (0,91 %). (Gambar 2). Kopi biji dengan perlakuan ekstraksi air 8 jam, dan ekstraksi etanol 5 jam disangrai dan digiling menjadi kopi bubuk dan dicampur dengan inulin 5 gram dan diolah menjadi bubuk instan kopi instan Dekafin.



Gambar 2. Kadar kafein (%) kopi robusta kukus (KKS), hasil ekstraksi etanol (ETN), etilasetat (ETA), dan AIR

Inulin Umbi Dahlia (*Dahlia pinnata*)

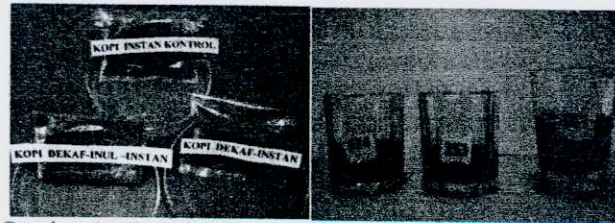
Inulin adalah senyawa polimer tersusun atas banyak unit fruktosa. Senyawa ini merupakan serat makanan dapat larut (*soluble dietary fiber*) dan sangat bermanfaat bagi pencernaan dan kesehatan tubuh. Walaupun tidak tercerna oleh enzim pencernaan manusia, inulin dapat difermentasi oleh aktivitas mikroflora usus besar sehingga berefek positif terhadap kesehatan manusia (berfungsi sebagai prebiotik). Pada studi ini, inulin diekstrak dari umbi dahlia (*Dahlia sp.L*), yaitu *Dahlia pinnata*. Nilai rendemen hasil ekstraksi inulin merupakan nisbah antara berat bersih umbi segar dan berat endapan inulin yang diperoleh, dinyatakan dalam persen. Rendemen hasil ekstraksi inulin dari umbi segar dahlia dengan pelarut etanol 30% diperoleh sebesar 4,2 % bb. Artinya, setiap 4,2 miligram inulin diperlukan umbi segar dahlia sebanyak 1 kilogram berat bersih.

Banyak faktor yang berpengaruh terhadap nilai rendemen inulin, antara lain umur umbi, jenis umbi, dan proses ekstraksi. Umbi dari tanaman dahlia berumur lebih tua mengandung inulin lebih banyak daripada tanaman yang lebih muda. Selain itu, inulin dari masing-masing jenis tanaman dahlia berbeda jumlahnya (Widowati dkk., 2005). Menurut penelitian tim tersebut, kandungan inulin paling banyak terdapat pada jenis umbi dari tanaman dahlia berbunga warna merah darah, yaitu 16,3 % bb atau 80,1 % bk. Pada studi ini, inulin diekstrak dari umbi tanaman dahlia berbunga warna ungu muda, yang memang mengandung inulin paling rendah. Faktor lainnya, yaitu proses ekstraksi, teknik melarutkan dan mengendapkan inulin. Menurut Susdiana (1997), penggunaan etanol 30 % sebanyak 40 % dari volume filtrate memberikan hasil terbaik terhadap kenaikan rendemen.

Formula Minuman Kopi Instan Dekafin

Formula kopi dekafein instan dengan fortifikasi 3 tingkat inulin, terdiri atas tiga (3) formula, yaitu formula 1 : konsentrasi inulin 3 g/ 25 g bubuk kopi dekafein, formula 2 : konsentrasi inulin 5 g/ 25 g bubuk kopi dekafein, dan formula 3 : konsentrasi inulin 7 g/ 25 g bubuk kopi dekafein (Gambar 3). Lalu formula 5 g/25 g bubuk kopi dekafein-inulin instan dikonsumsi dalam bentuk

seduhan kopi oleh subjek individu hiperlipidemia selama 4 minggu.



Gambar 3. Tiga formula produk kopi herbal dekafein-inul instan

Mutu Cita Rasa Kopi Dekaf dan Kopi Instan Dekafin

Kopi robusta memiliki aroma atau perisa harum yang lebih rendah daripada kopi arabika, tetapi memiliki *body* yang lebih tinggi. Pengujian cita rasa kopi dekafein instan dilakukan oleh tiga pakar terlatih (*coffee tester*) dengan menggunakan form uji organoleptik baku. Hasil uji organoleptik terhadap berbagai parameter kopi dekafein instan disajikan pada Tabel 1.

Kadar kafein biji kopi berpengaruh terhadap rasa pahit, namun tidak lebih dari 10%. Pengurangan kafein tidak mengurangi rasa pahit akan tetapi mengurangi beberapa komponen seperti konstituen aroma volatile, trigonelin, asam klorogenat, dan fraksi polimer coklat (Sulistiyowati, 2006). Hasil studi uji organoleptik terhadap *mutu aroma* (QAR) dan intensitas aroma (IAR) diketahui bahwa aroma kopi dekafein (dibawah 1 % kafein) yang dihasilkan dengan ekstraksi pelarut air selama 8 jam, bernilai rerata 5,3 yang berarti terkategori aroma agak kuat. Demikian pula dengan kopi dekafein dibawah 1 % yang dihasilkan dengan ekstraksi pelarut etanol selama 5 jam, bernilai rerata 5,7 juga berarti terkategori aroma agak kuat. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengurangan kafein tidak terlalu mengurangi aroma kopi dekafein, dan penerimaan panelis masih baik (nilai kesukaan =4,7) untuk aroma.

Hasil uji organoleptik terhadap *mutu flavor* (QFL) dan intensitas aroma (IFL) diketahui bahwa flavor kopi dekafein (dibawah 1 % kafein) yang dihasilkan melalui ekstraksi pelarut air selama 8 jam, bernilai rerata 5 yang berarti terkategori flavor agak kuat. Demikian pula dengan kopi dekafein dibawah 1 % yang dihasilkan melalui ekstraksi pelarut etanol selama 5 jam, bernilai rerata 5,5 juga berarti terkategori flavor agak kuat. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengurangan kafein tidak terlalu mengurangi flavor kopi dekafein, dan penerimaan panelis masih baik (nilai kesukaan =4,7) untuk flavor.

Dibandingkan dengan control (bod=8), nilai *body* kopi dekafein lebih rendah namun masih kuat, baik untuk kopi dekafein melalui ekstraksi pelarut air 8 jam (bod=4,7) dan ekstraksi etanol 5 jam (bod= 5). Kopi dekafein - ekstraksi air 8 jam memberi *aftertaste* yang agak lemah, namun *aftertaste* kopi dekafein - ekstraksi etanol 5 jam agak kuat. Cita rasa bitterness dan rasa astringent pada kopi dekafein ekstraksi etanol 5 jam (nilai Bit= 2,3 dan astr=2,5 lemah, sedang ekstraksi air 8 jam agak lemah (bit=3 dan astr=3). Sementara, parameter green, grassy, chemical, medicine, dan woody tidak terdeteksi pada kopi dekafein ekstraksi air 8 jam dan ekstraksi

etanol 5 jam, namun karakteristik smooky dan harsh masih terdeteksi lemah. Berdasarkan hasil uji cita rasa tersebut di atas, kopi dekafein ekstraksi air 8 jam, dan etanol 5 jam masih memberikan karakter mutu organoleptik yang masih dapat diterima.

Tabel 1. Hasil uji cita rasa kopi dekafein instan

Parameter Kopi	Nilai Rerata per komponen									
	KTR	KKS	EA3	EA5	ET3	ET5	AR3	AR5	AR8	
Quality of Aroma (QAR)	5.7	3	5.7	6	5	6	5.3	5.7	6	
Intensity of Aroma (IAR)	6.7	6.3	5.3	5.3	5	5.3	5.3	5	4.7	
Rerata Aroma	6.2	4.7	5.5	5.7	5	5.7	5.3	5.3	5.3	
Quality of flavor (CFL)	7	3	5.7	6	5.3	6	5.7	5.7	5.3	
Intensity of Flavor (IFL)	7	5.3	5.7	5.7	5	5	6	5.3	4.7	
Rerata Flavor	7	4.2	5.7	5.9	5.2	5.5	5.9	5.5	5	
Body (Bod)	8	5.3	5.7	5.3	5	5	6.3	5.3	4.7	
Quality after taste (QAT)	5	2.7	5	5.7	6	5.3	5	5.3	4.7	
Intensity of aftertaste (IAT)	7	5.7	5.7	4.7	5	5	5.3	4.7	4	
Rerata Aftertaste	6	4.2	5.3	5.2	5.5	5.2	5.2	4.9	4.3	
Bitterness (Bit)	5.3	4.7	4.3	3.7	3.3	2.3	4.7	3.7	3	
Astringency (Ast)	4.3	4.3	3.7	3.5	5	2.5	4	3.7	3	
Green (Gm)				2						
Grassy (Grs)			2	2				2		
Smoky (Smk)	2	7		2	2.5	1	2	1	1	
Chemical (Che)		4								
Medicine (Med)		4								
Harsh (Hrs)	3	8	4	3	3	1	2	2	1	
Woody (Wod)		3								
Preference	5.67	2.7	4.3	5.7	4.7	4.7	5	4.7	4.7	

Keterangan : *Perlakuan* : KTR = control, KKS= kukus, EA3= ekstraksi-etilasetat 3 jam, EA5= ekstraksi-etilasetat 5 jam, ET3 = ekstraksi-etanol 3 jam, ET5 = ekstraksi-etanol 5 jam, AR3= ekstraksi-air 3 jam, AR5= ekstraksi-air 5 jam, AR8= ekstraksi-air 8 jam; *Skala nilai cita rasa*: 0 = nol, 1-2 = lemah, 3-4 = agak lemah, 5-6 = agak kuat, 7-8 = kuat, 9-10 sangat kuat; *Skala nilai kesukaan*: 0= tidak dikonsumsi, 1-2=sangat jelek, 3-4=jelek, 5-6 =baik, 7-8=sangat baik, 9-10=terbaik

Melalui penambahan inulin, dihasilkan kopi dekafein-inul instan yang diharapkan masih memiliki karakteristik mutu yang dapat diterima penggemar kopi. Hasil uji cita rasa (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan pengurangan kadar kafein hingga di bawah satu persen berpengaruh tidak nyata terhadap aroma, flavor, liquid body, bitterness, balance, dan preference, kopi herbal dekafein-inul instan. Namun, kopi dekafein yang difortifikasi inulin berpengaruh nyata terhadap parameter sweet, caramel, dan medicinalnya. Sifat manis, dan caramel pada kopi dekafein instan ini ada hubungannya dengan karakteristik senyawa inulin yang memiliki rasa manis sehingga menambah rasa manis kopi herbal instan. Sifat caramel yang terdeteksi nyata pada kopi dekafein-inul instan ini ditimbulkan oleh proses pemanasan gula yang lebih tinggi daripada kadar gula pada kopi dekafein tanpa penambahan inulin. Sementara, sifat medicinal dapat ditimbulkan oleh reaksi antara kafein dan inulin.

Formula kopi dekafein instan dengan penambahan 5 gram mendapatkan penilaian cita rasa yang lebih baik

yang ditunjukkan dari nilai preference masih baik, sifat medicinal yang lemah, kualitas aroma, dan flavor masih baik, intensitas aroma terdeteksi kuat, rasa manis agak kuat, sedang rasa pahit lemah.

Hasil uji kesukaan terhadap formula kopi dekafin (DKI5) yang dilakukan oleh penggemar kopi (Tabel 3) menunjukkan bahwa produk kopi dekafin instan secara nyata mulai tidak disukai oleh penggemar kopi. Hal tersebut dapat ditimbulkan oleh pengurangan kafein, dan penambahan inulin yang berkemampuan mengikat aroma, dan rasa, walau rasa tidak dipengaruhi secara nyata.

Tabel 2. Hasil uji cita rasa kopi dekafin instan

Parameter Kopi	Nilai Rerata per Komponen					F hitung
	KT RL	DE K	DK I3	DK I5	DK I7	
Quality of Aroma (QAR)	6	6,3	5,7	5,7	5	2,05 ns
Intensity of Aroma (IAR)	6,7	6,3	7	6,3	6,7	0,59 ns
Rerata Aroma	6,4	6,3	6,4	6	5,9	
Quality of flavor (QFL)	5,7	6	3,7	5	5	1,14 ns
Intensity of Flavor (IFL)	5	4,7	3	4	3,5	2,89 ns
Rerata Flavor	5,4	5,4	3,4	4,5	4,3	
Liquid Body (Bod)	5,7	5,7	6	5,7	5	3,84 ns
Sweet	7,3	7	6,3	6	5,3	4,22 *
Bitterness (Bit)	2,3	2,3	4,7	3,7	4	1,30 ns
Caramel	2,5	4	1,7	1,3	1,7	6,51 *
Medicinal (Med)	1	0	5,3	4	4,7	9,95 **
Balance	4,7	6	4	5	3,5	0,35 ns
Preference	5,3	6	4	4,7	3	2,12 ns

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata * = beda nyata ** = sangat beda nyata; KTR=kopi non deka, DEK= kopi deka, DKI3=kopi dekafin 3g, DKI5=kopi dekafin5g, DKI7=kopi dekafin 7 g; Skala nilai: IAR, IFL, Bod, Sweet, Bit, Car, Med: 0=no,1-2=lemah,3-4=agak lemah, 5-6=agak kuat,7-8=kuat,9-10=sangatkuat; QAR,QFL,Pre : 0= tidak dikonsumsi, 1-2=sangat jelek, 3-4=jelek, 5-6 =baik, 7-8=sangat baik, 9-10 =terbaik

Tabel 3. Hasil uji kesukaan terhadap minuman kopi instan, kopi Dekaf instan, dan kopi Dekafin instan

Mutu Organoleptis	Kopi Instan	Kopi Dekaf Instan	Kopi Dekafin Instan	F hitung
Warna	3,08	3,36	2,72	3,16ns
Rasa	3,2	3,16	2,2	6,83**
Aroma	3,08	2,96	2,04	8,01**
Keseluruhan	3,4	3,4	2,32	10,96**

Keterangan : 1=sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3=agak suka, 4= suka,5=sangat suka

Kesimpulan

Biji kopi dengan kadar kafein di bawah satu persen (1%) berhasil diperoleh dengan teknik ekstraksi pelarut air selama 8 jam, dan ekstraksi pelarut etanol selama 5 jam. Minuman kopi deka dengan kadar kafein di bawah satu persen masih bermutu baik dan dapat diterima oleh panelis.

Inulin, yang dikenal sebagai prebiotik yang baik, diperoleh dari umbi dahlia bunga berwarna ungu muda (*Dahlia pinnata*) dengan teknik ekstraksi pelarut air-etanol 30% dan menghasilkan sejumlah 4,2 % bb. Sementara, kopi dekafin instan berkadar kafein di bawah 1% dan kadar inulin 5 gram masih memberi aroma, dan flavor kopi yang agak kuat, terasa manis, rasa pahit yang lemah, dan masih disukai penggemar kopi.

Kepustakaan

Al'Absi, M., Lovallo, W.R., McKey, B., Sung, B.H., Whitsett, T.L. and Wilson, M.F. 1998. Hypothalamic-pituitary-adrenocortical responses to psychological stress and caffeine in men at high and low risk for hypertension. *Psychosomatic Medicine*, 60(4):521-7.

Anonim. 1995. *Official Methods of Analysis of AOAC International 16th Ed. Vol.B*. New York.

Atmawinata, O. 2001. Peranan uji cita rasa kopi dalam pengendalian mutu kopi. *Pelatihan Uji Cita Rasa Kopi*, Jember, 28-30 Mei 2001. 6 p.

Baraas, F. 1994. *Mencegah Serangan Jantung dengan Menekan Kolesterol*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Davids, K. 1996. *Home Coffee Roasting : Romans & Revival*. St. Martin's Griffin. New York. 216 p.

Happonen P, Voutilainen S, Salonen JT. 2004. Coffee drinking is dose-dependently related to the risk of acute coronary events in middle-aged men. *Journal of Nutrition*. 134(9):2381-6.

Ikrawan, Y. 2002. *Dampak Kafein untuk Kesehatan*. <http://www.rakyat.com>. 14 Jan 2008.

Illy, A. & R. Viani. 1995. *Expressoo Coffee: The Chemistry of Quality*. Academic Press. Ltd. London. 253 p.

Kevin, M.D. 2003. What are LDL and HDL Cholesterol ? <http://www.health.am/encyclopedia/more/ldl/> 19 Agustus 2008.

Koswara, S. 20056. *Kopi Rendah Kafein*. Ebook pangan.com 2006. <http://www.ebookpangan.com/ARTIKEL/KOPI20%RENDAH20%KAFEIN.pdf>. 18 Januari 2008.

Lovallo, W.R., Al'Absi, M., Blick, K., Whitsett, T.L. and Wilson, M.F. 1996. Stress-like adrenocorticotropin responses to caffeine in young healthy men. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*. 55(3):365-9.

Mabesa, I.B. 1996. *Sensory Evaluation of Food Principles and Methods*. :Laguna College of Agriculture. UPLB.

Marzuki, N. 2004. *Jangan Ragu Minum Kopi*. <http://www.humanmedicine.net>. 10 Jan 2008

Rothfu, B. 1986. *Coffee Consumption*. Gordian Max. Rieck. Hamburg. 472 p.

Sahelian, R. 2004. Effect of oral inulin fiber administration on lipid profile and insulin sensitivity in subjects with obesity and dyslipidemia. *Rev Med Chil*. 2003. Jun;131(6):597-604.

Sulistyowati. 2001. Faktor yang berperan terhadap cita rasa seduhan kopi. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia* 7(2): 138-148

- Superko, H., and Wood, P.D. 2005. Effect of Caffeinated and Decaffeinated Coffee Consumption on Markers of the Metabolic Syndrome: A Prospective, Randomized Trial. American Heart Association Scientific Sessions 2005. Session Number APS.41.1. Presentation N0 3852.
- Susdiana, Y. 1997. Ekstraksi dan Karakterisasi Inulin dari Umbi Dahlia (*Dahlia pinnata* Cav.) Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Skripsi.
- Takeda, E., Terao, J., Nakaya, Y., Miyamoto, K., Baba, Y., Chuman, H., Kaji, R., Ohmori, T. and Rokutan, K. 2004. Stress control and human nutrition. *Journal of Medical Investigation*. 51(3-4): 139-45.
- Tejasari. 2005. Nilai Gizi-Pangan. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Tejasari, 2008. Pangan Fungsional. Andi Offset. Yogyakarta.
- Trustwell, A.S. 1994. ABC of Nutrition. Eyre & Spottish woode Ltd, London.
- Widowati, S., T.C. Sunarti, dan A. Zaharani. 2005. Ekstraksi, Karakterisasi, dan Kajian Potensi Prebiotik Inulin dari Umbi dahlia (*Dahlia pinnata* L). Makalah Pada Seminar Rutin Puslitbang Tanaman Pangan tanggal 16 Juni 2005 Bogor.