

PRA RENCANA
PABRIK KOPI INSTAN RENDAH KAFEIN
KAPASITAS 37.500 KG/HARI



No. INDIK	
TGL TERBIT	
REVISI	
NO. BUKU	
REVISI	

Disusun Oleh :

MONICA C. P

NRP. 5203002044

DICKY

NRP. 5203002052

SHIRLEY P. D

NRP. 5203002079

LUNA Z

NRP. 5203002083

JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2006

LEMBAR PENGESAHAN

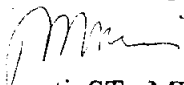
Ujian **PRA RENCANA PABRIK** dengan judul "**Prarencana Pabrik Kopi Instan Rendah Kafein**" yang disusun oleh mahasiswa tersebut di bawah ini :

1. Nama / Nrp : Monica C. P. / 5203002044
2. Nama / Nrp : Dicky / 5203002052
3. Nama / Nrp : Shirley P. D. / 5203002079
4. Nama / Nrp : Luna Zahra / 5203002083

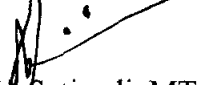
telah diselenggarakan pada tanggal 13 Desember 2006, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 22 Desember 2006

Pembimbing II

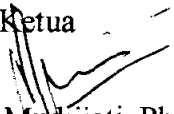

Antaresti, ST., MEng. Sc
NIK.521.99.0396

Pembimbing I

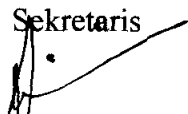

Ir. Setiyadi, MT
NIK.521.88.0137

Dewan Penguji,

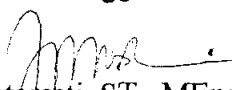
Ketua


Prof. Ir. Mudijati, Ph.D
NIK.521.65.0005

Sekretaris


Ir. Setiyadi, MT
NIK.521.88.0137

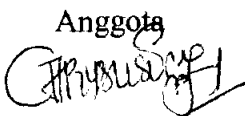
Anggota


Antaresti, ST., MEng. Sc
NIK.521.99.0396

Anggota

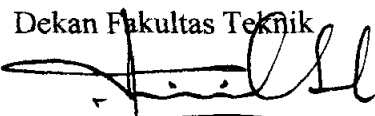

Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS.
NIK.521.87.0127

Anggota

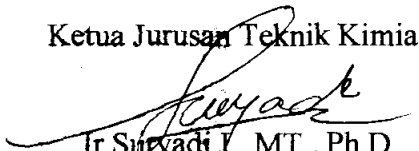

Ery Susiany R., ST., MT
NIK.521.98.0348

Mengetahui / menyetujui :

Dekan Fakultas Teknik


Ir. Rasional Sitepu, M.Eng.
NIK.511.89.0154

Ketua Jurusan Teknik Kimia


Ir. Suryadi I., MT., Ph.D.
NIK.521.93.0198

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini kami menyatakan bahwa laporan pra-rencana pabrik ini betul-betul merupakan hasil karya kami sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan pra-rencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka kami sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan pra-rencana pabrik ini tidak dapat kami gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 8 Desember 2006



Monica C.P.

Nrp. 5203002044



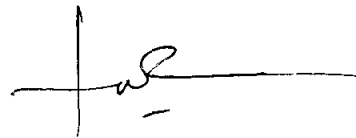
Dicky

Nrp. 5203002052



Shirley P. D.

Nrp. 5203002079



Luna Zahra

Nrp. 5203002083

KATA PENGANTAR

Penyusun mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmatNya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir pra-rencana pabrik yang berjudul "Pabrik Kopi Instan Rendah Kafein" tepat pada waktunya.

Pra rencana pabrik ini merupakan salah satu tugas yang harus diselesaikan guna memenuhi persyaratan yang harus ditempuh dalam kurikulum pendidikan tingkat Strata 1 (S-1) di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penyusun menyadari bahwa dalam proses penyusunan laporan pra rencana pabrik ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Setiyadi, MT., selaku dosen pembimbing I.
2. Antaresti, ST., MSc., selaku dosen pembimbing II.
3. Prof. Ir. Mudjijati, Ph.D., selaku dosen pembimbing tugas khusus.
4. Ir. Suratno Laurentius, selaku dosen pembimbing tugas khusus.
5. Eri Susiany R., ST., MT., selaku dosen pembimbing tugas khusus.
6. Ir. Suryadi Ismaji, PhD, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
7. Semua dosen yang ikut mendukung dalam penyelesaian laporan ini.
8. Orang tua kami yang telah memberikan bantuan materi, moral, dan juga doa.
9. Teman-teman yang ikut mendukung kami.
10. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih kurang sempurna, oleh karena itu penyusun terbuka untuk menerima kritik dan saran yang bersifat membangun guna memperbaiki laporan ini. Penyusun berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak

Surabaya, 8 Desember 2006

Penyusun

INTISARI

Indonesia adalah negara yang terletak di garis katulistiwa dengan iklim tropis. Kondisi lingkungan dengan iklim tropis sangat cocok untuk tanaman kopi, sehingga tanaman kopi banyak terdapat di Indonesia terutama jenis kopi robusta. Daerah penghasil kopi robusta terbesar di Indonesia adalah Lampung Barat.

Kopi banyak diolah menjadi berbagai macam produk kopi *mix*. Namun, seiring berkembangnya zaman masyarakat lebih memikirkan alasan kesehatan dalam mengonsumsi makanan dan minuman. Produk kopi yang beredar di pasaran merupakan kopi yang masih banyak mengandung kafein dimana kafein jika dikonsumsi secara berlebihan akan mengganggu kesehatan. Oleh sebab itu, direncanakan Pabrik Kopi Instan Rendah Kafein.

Metode yang digunakan adalah ekstraksi (*cair-cair*) kafein dari kopi. Solven yang digunakan dalam ekstraksi ini yaitu etil asetat karena etil asetat tidak berbahaya bagi manusia (telah disetujui oleh FDA). Etil asetat yang ditambahkan sebesar 1,5 x dari larutan kopi yang akan diekstrak. Filtrat kopi dan kafein yang terikut dalam etil asetat kemudian dipisahkan. Filtrat kopi dipekatkan kemudian diuapkan kadar airnya sehingga akan didapatkan kopi instan rendah kafein. Limbah yang diproduksi dari proses ini dapat dimanfaatkan dengan dijual. Prarencana Pabrik Kopi Instan Rendah Kafein ini akan beroperasi secara semi kontinu 24 jam/hari dan 330 hari/tahun.

Gambaran dari Prarencana Pabrik Kopi Instan Rendah Kafein dengan metode ekstraksi dengan etil asetat sebagai berikut :

Kapasitas	: 37.500 kg/hari
Proses	: Ekstraksi dengan menggunakan solven etil asetat
Jenis Operasi	: semi kontinu
Sistem Operasi	: 3 batch/hari, 24 jam/hari, 330 hari/tahun
Produk	: Kopi Instan Rendah Kafein
Bahan Baku	: Biji Kopi Robusta

Utilitas

- Air	: 450.133,1 kg/hari
- Batubara	: 1120.6881 kg/hari
- Listrik	: 175 kW/hari
- Lokasi	: Lampung Barat
- Jumlah Tenaga Kerja	: 102 orang
- Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas

Analisa Ekonomi

- Modal Tetap	: Rp. 165.031.115.830,63
- Modal Kerja	: Rp. 48.538.563.479,60
- Biaya Produksi	: Rp. 240.420.462.495,50
- Hasil Penjualan	: Rp. 649.947.571.600
- Titik Impas	: 11,04%

ABSTRACT

Indonesia is a country which located in the equator with tropical climate. Condition of environment in tropical climate is very suited for coffee crop, so there are so many coffee especially Robusta in Indonesia. West Lampung, Sumatra produce so many Robusta coffee.

Generally, coffee is processed for mix coffee. But, now a day people more thinking about their health. Coffees that are in the market contain many caffeine where if caffeine too many consumed can make diseases. So, we respect to make Preliminary design of Instant Coffee Low Caffeine Factory.

The method used for instant coffee low caffeine is extraction by solvent. It is called liquid-liquid extraction. Ethyl acetate is used as solvent because it is safe for human health and it has agreement from the FDA. Ethyl acetate added 1,5 times from coffee filtrate which extracted. Then, coffee filtrate is separated from ethyl acetate. To make instant coffee low caffeine, coffee filtrate is evaporated and then dried by spray dryer. The waste from this process can be sold. Preliminary design of Instant Coffee Low Caffeine Factory will operate semi continuously 24 hour/day and 330 day/year.

The brief description from Preliminary design of Instant Coffee Low Caffeine Factory using extraction by ethyl acetate as follow :

Capacity	: 37.500 kg/day
Process	: Liquid-liquid extraction that using ethyl acetate as solvent
Kind of process	: semi continuously
Sistem Operation	: 3 batch/day, 24 hour/day, 330 day/year
Product	: Instant Coffee Low Caffeine
Raw material	: Robusta Coffee
Utility	
- Water	: 450.133,1 kg/day
- Coal	: 1120,6881 kg/day
- Electricity	: 175 kW/day
- Location	: West Lampung
- Workers	: 102 people

Economic Analysis

- Fixed Capital Investment	: Rp. 165.031.115.830,63
- Working Capital Investment:	Rp. 48.538.563.479,60
- Total Production Cost	: Rp. 240.420.462.495,50
- Sales Per Year	: Rp. 649.947.571.600
- Break Even Point	: 11,04%

DAFTAR ISI

Lembar Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan	iii
Kata Pengantar	iv
Intisari	vi
Abstract	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xiii
Bab I. Pendahuluan	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Tujuan dan Sasaran	I-2
1.3. Sifat-sifat Bahan Baku dan Produk	I-3
1.4. Penentuan Kapasitas	I-9
Bab II. Uraian dan Pemilihan Proses	II-1
II.1. Pemilihan Bahan Baku	II-1
II.2. Macam-macam <i>Decafein Process</i>	II-1
II.3. Pemilihan Proses	II-3
II.4. Uraian Proses	II-4
Bab III. Neraca Massa	III-1
Bab IV. Neraca Panas	IV-1

Bab V. Spesifikasi Alat	V-1
Bab VI. Utilitas	VI-1
VI.1. Unit Penyediaan Air	VI-2
VI.2. Unit Penyediaan Udara Panas.....	VI-23
VI.3. Unit Penyediaan Listrik	VI-35
Bab VII. Lokasi dan Tata Letak Pabrik	VII-1
VII.1. Pemilihan Lokasi	VII-1
VII.2. Tata Letak Pabrik	VII-4
VII.3. Perencanaan Area Proses.....	VII-9
VII.4. Instrumentasi	VII-12
Bab VIII. Analisa Ekonomi	VIII-1
VIII.1. Penentuan Total Capital Investment (TCI).....	VIII-2
VIII.2. Penentuan Biaya Produksi Total (TPC).....	VIII-3
VIII.3. Analisa Ekonomi dengan Metode Linier	VIII-5
VIII.4. Analisa Ekonomi dengan Metode Discounted Cash Flow...	VIII-7
VIII.5. Penilaian Investasi.....	VIII-13
Bab IX. Diskusi dan Kesimpulan.....	IX-1
IX.1. Diskusi	IX-1
IX.2. Kesimpulan.....	IX-2
Daftar Pustaka.....	xv
Lampiran A. Perhitungan Neraca Massa	A-1
Lampiran B. Perhitungan Neraca Panas	B-1
Lampiran C. Perhitungan Spesifikasi Alat.....	C-1

Lampiran D. Perhitungan Analisa Ekonomi.....	D-1
Lampiran E. Tugas Khusus Evaporator.....	E-1
Lampiran F. Tugas Khusus Ekstraktor.....	F-1
Lampiran G. Tugas Khusus HACCP.....	G-1

DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Klasifikasi Ilmiah dari Tanaman Kopi	I-3
Tabel I.2. Sifat-Sifat Kafein.....	I-6
Tabel I.3. Perkembangan Nilai Impor (kg) dan Kenaikan (%) Coffee Decafeinnation untuk Industri di Indonesia.....	I-9
Tabel I.4. Perkembangan Nilai Impor (kg) dan Kenaikan (%) Coffee Decafeinnation untuk Industri di Singapura	I-10
Tabel I.5. Perkembangan Nilai Impor (kg) dan Kenaikan (%) Coffee Decafeinnation untuk Industri di Malaysia.....	I-11
Tabel I.6. Jadwal Kerja Alat	I-13
Tabel VI.1. Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Proses.....	VI-35
Tabel VI.2. Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Utilitas	VI-36
Tabel VI.3. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan	VI-37
Tabel VI.4. Tabel Jenis Lampu yang Digunakan	VI-38
Tabel VII.1. Perincian Luas Tanah dan Bangunan	VII-8
Tabel VII.2. Perincian Peralatan.....	VII-11
Tabel VII.3. Instrumentasi pada Peralatan Proses Pabrik Kopi Instan Rendah Kafein.....	VII-13
Tabel VIII.1. Discounted Cash Flow.....	VIII-10
Tabel VIII.2. Laju Pengembalian Modal Sebelum Pajak	VIII-13
Tabel VIII.3. Laju Pengembalian Modal Sesudah Pajak.....	VIII-14
Tabel VIII.4. Waktu Pengembalian Modal Sebelum Pajak.....	VIII-14

Tabel VIII.5. Waktu Pengembalian Modal Sesudah Pajak.....	VIII-14
Tabel VIII.6. BEP Metode Discounted Cash Flow.....	VIII-15
Tabel A.1. Komposisi Biji Kopi Robusta.....	A-1
Tabel D.1. Harga Alat Proses dari www.matche.com	D-3
Tabel D.2. Harga Alat Proses dari Peter&Timmerhaus.....	D-3
Tabel D.3. Harga Alat Utilitas.....	D-4
Tabel D.4. Harga Bahan Baku.....	D-5
Tabel D.5. Biaya Listrik dari Lampu.....	D-7
Tabel D.6. Biaya Listrik dari ALat.....	D-7
Tabel D.7. Biaya Utilitas.....	D-8
Tabel D.8. Harga Bahan Kemasan.....	D-8
Tabel D.9. Harga Jual Produk.....	D-9
Tabel D.10. Shift Pergantian Kerja.....	D-11
Tabel D.11. Gaji Karyawan Keseluruhan.....	D-11
Tabel G.1. Mikroorganisme dan Parasit Berbahaya.....	G-3
Tabel G.2. Jenis-jenis Kontaminan Kimia.....	G-6
Tabel G.3. Pengontrolan Bahan Kimia.....	G-7
Tabel G.4. Material Asing yang Dapat Menimbulkan Kontaminasi Fisik, dan Sumber Material Asing.....	G-6

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Peta Produksi Kopi	I-4
Gambar I.2. Rumus Bangun Kafein.....	I-6
Gambar VI.1. Sistem Perpipaan Air Sumur ke Bak Penampung Air Sumur ..	VI-10
Gambar VI.2. Sistem Perpipaan dari Bak Penampung ke Sand Filter.....	VI-12
Gambar VI.3. Sand Filter.....	VI-14
Gambar VI.4. Sistem Perpipaan dari Sand Filter ke Ion Exchanger	VI-15
Gambar VI.5. Sistem Perpipaan dari Ion Exchanger ke Bak Penampung Air Bersih	VI-18
Gambar VI.6. Sistem Perpipaan dari Bak Penampung Air Bersih ke Bak Air Boiler dan Bak Penampung Air Evaporasi	VI-20
Gambar VII.1. Peta Sumatera	VII-1
Gambar VII.2. Peta Propinsi Lampung.....	VII-2
Gambar VII.3. Tata Letak Pabrik	VII-7
Gambar VII.4. Gambar Tata Letak Peralatan	VII-10
Gambar C.2. Pompa dari Tangki Leaching menuju ke Filter Press.....	C-36
Gambar C.3. Pompa dari Filter Press menuju ke Tangki Ekstraktor.....	C-49
Gambar C.4. Pompa dari Tangki Penampung Etil Asetat menuju ke Tangki Ekstraktor.....	C-64
Gambar C.5. Pompa dari Tangki Ekstraktor menuju ke Decanter I	C-68
Gambar D.1. Gambar Hubungan Cost Index vs Tahun.....	D-2
Gambar F.1. Gambar Tangki Ekstraktor.....	F-27

Gambar G.1. Blok Diagram Proses Pembuatan Kopi Instan Rendah Kafein... G-14