

PRARENCANA PABRIK

PRARENCANA PABRIK IMUNOMODULATOR DARI KULIT JERUK PURUT KAPASITAS 60.000 KG/TAHUN



Diajukan oleh:

Amelia Rahardjo

NRP: 5203010024

Felicia Salim

NRP: 5203010032

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

2014

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

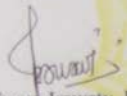
Nama : Amelia Rahardjo

NRP : 5203010024

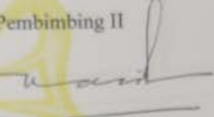
telah diselenggarakan pada tanggal 10 Januari 2014, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 16 Januari 2014

Pembimbing I


Wenny Irawaty, Ph.D.
NIK. 521.97.0284

Pembimbing II

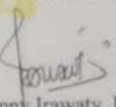

Ir. Nani Indraswati
NIK. 521.86.0121

Dewan Penguji

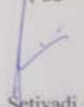
Ketua

Herman Hindarso, ST., MT.
NIK. 521.95.0221

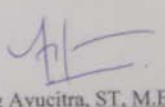
Sekretaris


Wenny Irawaty, Ph.D.
NIK. 521.97.0284

Anggota


Ir. Setiyadi, MT.
NIK. 521.88.0137

Anggota


Aning Ayucitra, ST, M.Eng.Sc
NIK. 521.03.0563

Mengetahui

Fakultas Teknik
Dekan

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

Jurusan Teknik Kimia
Ketua

Wenny Irawaty, Ph.D.
NIK. 521.97.0284

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Felicia Salim

NRP : 5203010032

telah diselenggarakan pada tanggal 10 Januari 2014, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 16 Januari 2014

Pembimbing I

Wenny Irawaty, Ph.D.
NIK. 521.97.0284

Pembimbing II

Ir. Nani Indraswati
NIK. 521.86.0121

Dewan Penguji

Ketua

Herman Hindarso, ST., MT.
NIK. 521.95.0221

Sekretaris

Wenny Irawaty, Ph.D.
NIK. 521.97.0284

Anggota

Ir. Setiyadi, MT.
NIK. 521.88.0137

Anggota

Aning Ayucitra, ST. M.Eng.Sc
NIK. 521.03.0563

Mengetahui

Fakultas/Teknik
Dekan

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

Jurusan/Teknik Kimia
Ketua

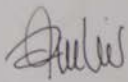
Wenny Irawaty, Ph.D.
NIK. 521.97.0284

LEMBAR PERNYATAAN

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

Surabaya, 16 Januari 2014

Mahasiswa yang bersangkutan,



Amelia Rahardjo

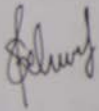
5203010024

LEMBAR PERNYATAAN

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

Surabaya, 16 Januari 2014

Mahasiswa yang bersangkutan,



Felicia Salim

5203010032

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah melimpahkan rahmat karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Prarencana Pabrik Imunomodulator dari Kulit Jeruk Purut Sebagai Pendamping Kemoterapi.

Prarencana 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.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan laporan prarencana pabrik ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Wenny Irawaty, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dan dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini. .
3. Ir. Nani Indraswati, selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini.
4. Orang tua, keluarga dan orang-orang terdekat yang tak henti-hentinya selalu mendukung dan memberi semangat dan doa.
5. Teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, khususnya angkatan 2010.
6. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung turut memberikan dukungan dan bantuan selama penyusunan prarencana pabrik ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan, sehingga penyusun menerima kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan

laporan ini. Akhirnya, penyusun berharap supaya laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 16 Januari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
INTISARI	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1. Latar Belakang	I-1
I.2. Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk	I-2
I.3. Kegunaan dan Keunggulan Produk.....	I-7
I.4. Ketersediaan Bahan Baku dan Analisis Pasar.....	I-8
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	II-1
II.1. Proses Pembuatan Produk	II-1
II.2. Pemilihan Proses	II-2
II.3. Uraian Proses	II-3
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN	V-1
BAB VI LOKASI, TATA LETAK PABRIK DAN ALAT, INSTRUMENTASI DAN SAFETY.....	VI-1
VI.1. Lokasi Pabrik.....	VI-1
VI.2. Tata Letak Pabrik dan Alat.....	VI-3
VI.3. Tata Letak Alat Proses.....	VI-6
VI.4. Instrumentasi	VI-8
VI.5. Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan	VI-10
BAB VII.....	VII-1
VII.1. Utilitas	VII-1
VII.2. Pengolahan Limbah	VII-84
BAB VIII DESAIN PRODUK DAN KEMASAN	VIII-1
Desain Produk Imunomodulator	VIII-1
Desain Produk Jus Jeruk Purut	VIII-4
BAB IX STRATEGI PEMASARAN	IX-1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI.....	X-1
X.1. Struktur Umum.....	X-1
X.2. Bentuk Perusahaan	X-1
X.3. Struktur Organisasi.....	X-2
X.4. Tenaga Kerja	X-7
X.5. Jadwal Kerja Karyawan	X-9
BAB XI ANALISA EKONOMI.....	XI-1
BAB XII DISKUSI DAN KESIMPULAN	XII-1
XII.1. Pembahasan	XII-1
XII.2. Kesimpulan.....	XII-3

DAFTAR PUSTAKA	1
LAMPIRAN A PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	A-1
LAMPIRAN B PERHITUNGAN NERACA PANAS	B-1
LAMPIRAN C PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN	C-1
LAMPIRAN D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI.....	D-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Tanaman Jeruk Purut (Plantamor, 2012).....	I-3
Gambar I.2 Struktur Molekul Hesperidin ($C_{16}H_{14}O_6$) (Wikipedia, 2013).....	I-7
Gambar I.3 Struktur Molekul Naringin ($C_{27}H_{32}O_{14}$) (Wikipedia, 2013).....	I-7
Gambar I.4 Regresi Linear dari Tabel I.2	I-9
Gambar II.1. Diagram alir pembuatan <i>imunomodulator</i>	II-4
Gambar VI.1 Letak Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur.....	VI-1
Gambar VI.2. Tata Letak Pabrik (Skala = 1 : 500).....	VI-6
Gambar VI.3. Tata Letak Alat di Ruang Proses (Skala 1:200).....	VI-8
Gambar VIII.1 Desain Bentuk Kapsul.....	VIII-2
Gambar VIII.2. Desain Bentuk Botol Imunomodulator	VIII-3
Gambar VIII.3 Desain Bentuk Botol Sari Jeruk Purut	VIII-4
Gambar X.1 Bagan struktur organisasi Pabrik Imunomodulator dari Kulit Jeruk Purut	X-2
Gambar XII.1. Hubungan antara kapasitas produksi dan laba sesudah pajak	XI-12

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Sifat Kimia Fisika Etanol (Sciencelab, 2012)	I-4
Tabel I.2 Perkiraan Prevalensi Penderita Kanker di Indonesia (Globocan, 2008)	I-9
Tabel II.1 Kelebihan dan Kekurangan Tiga Metode Ekstraksi (Ansel, 1989; Lida, 2000; Lansida, 2012)	II-2
Tabel VI.1. Dimensi dan Luasan Area Pabrik	VI-5
. Tabel VI.2. Keterangan Tata Letak Alat di Ruang Proses.....	VI-7
Tabel VI.3. Keterangan pada proses kontrol	VI-10
Tabel VII.1. Kebutuhan Air Sanitasi	VII-2
Tabel VII.2 Kebutuhan Air Umpan Boiler	VII-3
Tabel VII.3. Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Proses	VII-70
Tabel VII.4. Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Utilitas	VII-71
Tabel VII.5. Nama bangunan dan <i>lumen output</i> yang dibutuhkan	VII-71
Tabel VII.6. Tabel jenis lampu dan jumlah lampu yang digunakan	VII-73
Tabel X.1. Jumlah tenaga kerja	X-8
Tabel X.2. Jadwal Kerja Pekerja <i>Shift</i>	X-9
Tabel XI.1. Penentuan <i>Total Capital Investment</i> (TCI)(Peters dan Timmerhaus, 1991)	XI-2
Tabel XI.2. Biaya Produksi Total / <i>Total Production Cost</i> (TPC)(Peters dan Timmerhaus, 1991).....	XI-3
Tabel XI.3. <i>Cashflow</i>	XI-7
Tabel XI.4. <i>Rate of Return Investment</i> (ROR) sebelum pajak.....	XI-8
Tabel XI.5. <i>Rate of Return Investment</i> (ROR) sesudah pajak	XI-8
Tabel XI.6. <i>Rate of Equity Investment</i> (ROE) sebelum pajak	XI-9
Tabel XI.7. <i>Rate of Equity Investment</i> (ROE) sesudah pajak	XI-9
Tabel XI.8. POT sebelum pajak.....	XI-10
Tabel XI.9. POT sesudah pajak	XI-11
Tabel XI.10. Penentuan BEP	XI-12
Tabel XI.11. Hubungan kenaikan persentase harga bahan baku terhadap BEP, ROR, ROE dan POT	XI-12

INTISARI

Kanker merupakan salah satu penyakit tidak menular yang menjadi masalah kesehatan masyarakat, di banyak negara – negara termasuk di Indonesia. Penderita kanker yang mengalami proses penyembuhan melalui proses kemoterapi banyak merasakan efek samping dari kemoterapi itu sendiri yaitu penurunan sistem kekebalan tubuh. Oleh karena itu diperlukan agen pendamping kemoterapi berupa imunomodulator yang mampu mengurangi efek samping tersebut.

Kulit jeruk purut mengandung flavonoid naringenin, rutin, dan hesperidin. Senyawa ini dapat meningkatkan sistem imun tubuh. Sehingga kulit jeruk purut dapat dikembangkan menjadi imunomodulator bagi penderita kanker. Di Indonesia sendiri jeruk purut merupakan tanaman yg mudah tumbuh, sehingga bahan baku dapat memadai untuk pembuatan pabrik imunomodulator.

Proses produksi diawali dengan memisahkan padatan kulit jeruk purut dengan sari jeruk purut. Kemudian kulit jeruk purut dipotong dan dimasukkan ke dalam tangki ekstraksi. Untuk mendapatkan senyawa flavonoid, kulit jeruk purut diekstrak dengan etanol 70%. Hasil ekstrak kemudian disaring sehingga ampas dapat dipisahkan dari larutan ekstrak. Lalu larutan ekstrak dikeringkan hingga menjadi serbuk dan dikemas dalam bentuk kapsul. Hasil samping berupa sari jeruk purut disterilisasi lalu dikemas dalam bentuk botol sebagai bahan tambahan untuk masakan. Limbah berupa ampas sisa ekstrak diproses menjadi pupuk kompos.

Ringkasan eksekutif dari Prarencana Pabrik Imunomodulator dari Kulit Jeruk Purut Sebagai Pendamping Kemoterapi adalah sebagai berikut

Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Produksi	: Imunomodulator dan Sari Jeruk Purut
Status Perusahaan	: Swasta
Kapasitas produksi	: 60 ton imunomodulator/tahun
Hari Kerja Efektif	: 300 hari/tahun
Sistem Operasi	: Semi kontinyu
Masa Konstruksi	: 2 tahun
Waktu mulai beroperasi	: Tahun 2016
Bahan baku	
• Buah Jeruk Purut	: 1.100.000 kg per tahun
Produk	
• Imunomodulator	: 60.000 kg per tahun
• Sari Jeruk Purut	: 265.292,64 kg per tahun
Utilitas	
• Air	: 12.175,35 m ³ per tahun
• Zeolit	: 52.026,58136 kg per tahun
• NaCl	: 10.619,59612 kg per tahun
• <i>Acrylic based amine</i>	: 22.829,72kg per tahun
• NaOH	: 1.125,18kg per tahun
<i>Industrial Diesel Oil</i>	: 14.436,3007 L/tahun
Batu bara	: 12.246,3030 kg/tahun
Listrik terpasang	: 950,4979 kW
Jumlah tenaga kerja	: 90 orang

Lokasi pabrik : Daerah Desa Pulosari, Kecamatan Ngunut, Kabupaten
Tulungagung, Jawa Timur

Luas pabrik : 4095 m²

Dari hasil analisa ekonomi yang telah dilakukan didapatkan :

Fixed Capital Investment (FCI) :Rp. 16.572.616.389,00

Working Capital Investment (WCI) :Rp 3.915.893.474,00

Total Production Cost (TPC) : Rp. 20.488.509.862,00

Penjualan per tahun : Rp. 66.758.400.000,00

Metode *Discounted Cash Flow*

Rate of Equity sebelum pajak : 68,51%

Rate of Equity sesudah pajak : 52,83%

Rate of Return sebelum pajak : 54,00%

Rate of Return sesudah pajak : 41,83%

Pay Out Time sebelum pajak : 2 tahun 2 bulan

Pay Out Time sesudah pajak : 2 tahun 7 bulan

Break Even Point (BEP) : 24,56%