

LAPORAN TUGAS AKHIR

PRARENCANA PABRIK ANTOSIANIN

KAPASITAS PRODUKSI 7600 KILOGRAM/TAHUN



Diajukan oleh:

ANTON BUDIMAN	NRP. 5203003005
CANDRA WAHYUDI	NRP. 5203003014
DAVID CHONDRO	NRP. 5203003038
GILROY KRISSETIA PRAKOSA	NRP. 5203003044

JURUSAN TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA

SURABAYA

2006

LEMBAR PENGESAHAN

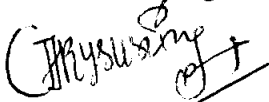
Seminar **TUGAS AKHIR** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

1. Nama : **Anton Budiman** NRP. **5203003005**
2. Nama : **Candra Wahyudi** NRP. **5203003014**
3. Nama : **David Chondro** NRP. **5203003038**
4. Nama : **Gilroy Krisetia Prakosa** NRP. **5203003044**

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


Surabaya, 4 Januari 2007

Pembimbing I



(Ery Susiany Retnoningtyas, ST., MT.)
NIK. 521.98.0348

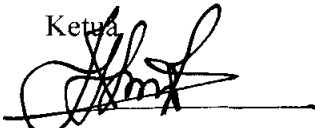
Pembimbing II



(Wenny Irawaty, ST., MT.)
NIK. 521.97.0284

Dewan Penguji

Ketua



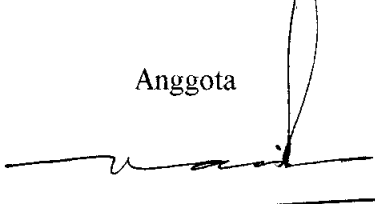
(Dr. Ir. Laurentius Suratno, MS.)
NIK. 521.87.0127

Sekretaris



(Ery Susiany Retnoningtyas, ST., MT.)
NIK. 521.98.0348

Anggota



(Ir. M.G. Nani Indraswati)
NIK. 521.86.0121

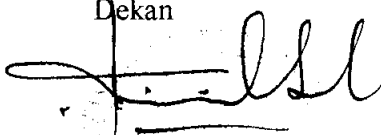
Anggota



(Ir. Setiyadi, MT.)
NIK. 521.88.0137

Fakultas Teknik

Dekan



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

Jurusan Teknik Kimia

Ketua



(Ir. Suryadhi Ismadi, MT., Ph.D.)
NIK. 521.93.0198

LEMBAR PERNYATAAN

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

Surabaya, 4 Januari 2007



Anton Budiman
NRP. 5203003005



Candra Wahyudi
NRP. 5203003014



David Chondro
NRP. 5203003038



Gilroy Krisetia Prakosa
NRP. 5203003044

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat dan rahmat-Nya, sehingga penyusun berhasil menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Prarencana Pabrik Antosianin”. Laporan ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.

Penyusun menyadari bahwa laporan tugas akhir ini terlaksana berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan tulus hati penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ery Susiany Retnoningtyas, ST., MT., selaku dosen pembimbing I, yang telah banyak membimbing dan memberikan pengarahan dengan baik.
2. Wenny Irawaty, ST., MT., selaku dosen pembimbing II, yang telah banyak membimbing dan memberikan pengarahan dengan baik.
3. DR. Ir. Suratno Laurentius, MS., selaku dosen penguji dan pembimbing tugas khusus I.
4. Ir. Nani Indraswati, selaku dosen penguji dan pembimbing tugas khusus II.
5. Ir. Setiyadi, MT., selaku dosen penguji dan pembimbing tugas khusus III.
6. Keluarga penyusun yang telah memberikan dukungan, baik moril maupun materiil kepada penyusun dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.
7. Sahabat-sahabat yang setia memberikan dukungan dan semangat.
8. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya, yang secara tidak langsung telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian laporan tugas akhirnya.

9. Seluruh rekan-rekan di lingkungan kampus maupun di luar kampus yang telah membantu penyelesaian laporan tugas akhirini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Tiada gading yang tak retak. Penyusun menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penyusun mengharapkan serta menghargai segala kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan laporan tugas akhirini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan tugas khusus ini dapat bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, dan bagi para pembaca yang budiman.

Surabaya, Desember 2006

Penyusun

INTISARI

Antosianin merupakan salah satu pewarna alami yang sangat penting dalam dunia makanan, terutama dalam mengatasi penggunaan pewarna sintesis yang tidak baik terhadap kesehatan. Dalam Prarencana Pabrik Antosianin, proses yang dipilih adalah proses ekstraksi dengan pelarut etanol dan HCl. Produk samping yang dihasilkan akan diolah menjadi produk yang tidak berbahaya, yaitu NaCl dan pupuk yang berasal dari ampas kulit ubi jalar. Adapun tahapan proses pembuatan antosianin adalah persiapan bahan baku, ekstraksi, penetralan, evaporasi-kristalisasi, dan pengeringan.

Pabrik Antosianin ini direncanakan beroperasi secara semi *batch*, yaitu kontinyu pada persiapan bahan baku dan pengeringan pada *spray dryer*. Sedangkan proses *batch* pada produksi antosianin yaitu selama 11 jam, dan 330 hari per tahun.

Prarencana Pabrik Antosianin dari kulit ubi jalar ungu adalah sebagai berikut :

- Bahan baku utama : Ubi Jalar Ungu
- Kapasitas bahan baku : 32142,30 kg/hari
- Kapasitas produksi antosianin : 23,03 kg/hari
- Utilitas : Air : 300 m³/ hari
: Listrik : 604 kW
: Bahan bakar : 60658,13 kg/bulan
- Jumlah tenaga kerja : 62 orang
- Lokasi pabrik : Kabupaten Blitar, Jawa timur
- Luas Tanah : 3250 m²

Modal pabrik yang berasal dari modal pribadi sebesar 70 % dan pinjaman Bank sebesar 30 %. Dari hasil analisis ekonomi didapatkan :

Metode linier flow :

1. ROR :

Sebelum pajak = 37,24 %

Setelah pajak = 24,43 %

2. POT

Sebelum pajak = 2 tahun 6 bulan

Setelah pajak = 3 tahun 8 bulan

3. TCI = Rp. 16.902.456.068,73

4. BEP = 31,93 %

Dari data-data di atas dapat disimpulkan bahwa pabrik antosianin ini layak berdiri karena POT-nya kurang dari 5 tahun (setengah umur pabrik), dan BEP-nya yang cepat.

DAFTAR ISI

Lembar Judul	i
Lembar pengesahan	ii
Kata pengantar	iv
Intisari	vi
Daftar isi	vii
Daftar tabel	x
Daftar gambar	xii
Bab I. Pendahuluan.....	I-1
I.1. Latar belakang.....	I-1
I.2. Kapasitas produksi.....	I-2
I.3. Sifat-sifat bahan baku dan produk	I-5
Bab II. Uraian dan Pemilihan Proses	II-1
II.1. Macam-macam proses	II-1
II-2. Pemilihan proses	II-6
II-3. Digram alir dan uraian proses	II-7
Bab III. Neraca Massa	III-1
Bab IV Neraca Energi	IV-1
Bab V. Spesifikasi Alat	V-1
Bab VI. Utilitas.....	VI-1
VI.I. Unit penyediaan air	VI-2
VI.2. Unit penyediaan steam.....	VI-37
VI.3. Sanitasi.....	VI-57

VI.4. <i>Unit recovery</i>	VI-58
VI.5. Unit penyediaan bahan bakar	VI-68
Bab VII. Lokasi, Tata Letak Pabrik – Alat dan Instrumentasi	VII-1
VII.1. Lokasi pabrik	VII-1
VII.2. Tata letak pabrik	VII-4
VII.3. Tata letak alat proses.....	VII-7
VII.4. Instrumentasi.....	VII-8
Bab VIII. Sistem Manajemen dan Operasi	VIII-1
VIII.1. <i>Master shcedule</i>	VIII-1
VIII.2. Struktur organisasi	VIII-6
VIII.3. Kesejahteraan karyawan	VIII-13
Bab IX. Analisa Ekonomi.....	IX-1
IX.1. Penentuan TCI	IX-1
IX.2. Penentuan TPC	IX-3
IX.3. Analisa ekonomi dengan metode linier	IX-4
IX.4. Analisa ekonomi dengan metode <i>discounted cash flow</i>	IX-6
Bab X. Kesimpulan dan Diskusi	X-1
X.1. Kesimpulan	X-1
X.2. Diskusi	X-2
Daftar Pustaka.....	xiii
Appendix A (Perhitungan Neraca Massa)	A-1
Appendix B (Perhitungan Neraca Panas)	B-1
Appendix C (Perhitungan Spesifikasi Alat).....	C-1
Appendix D (Perhitungan Analisa Ekonomi).....	D-1

Appendix E (Tugas Khusus I)	E-1
Appendix F (Tugas Khusus II)	F-1
Appendix G (Tugas Khusus III)	G-1

DAFTAR TABEL

Tabel I.1.	Zat pewarna yang diizinkan di Indonesia	I-1
Tabel I.2.	Data impor pewarna dari bahan tumbuh-tumbuhan	I-3
Tabel I.3.	Data ekspor pewarna dari bahan tumbuh-tumbuhan	I-4
Tabel I.4.	Komposisi kimia ubi jalar ungu	I-7
Tabel I.5.	Sifat-sifat etanol	I-8
Tabel I.6.	Sifat-sifat HCl	I-9
Tabel I.7.	Sifat-sifat NaOH	I-10
Tabel I.8.	Pengaruh pH terhadap warna antosianin	I-11
Tabel II.1.	Kelebihan dan kekurangan penggunaan pelarut	II-8
Tabel VII.1.	Jumlah dan luas dari bagian-bagian tata letak pabrik	VII-5
Tabel VII.2.	Daftar alat instrument pada pabrik antosianin	VII-10
Tabel VIII.1.	<i>Master schedule</i> pabrik antosianin	VIII-1
Tabel VIII.2.	Waktu yang dibutuhkan dalam proses	VIII-5
Tabel VIII.3.	Pembagian shift karyawan	VIII-11
Tabel VIII.4.	Waktu kerja karyawan shift	VIII-11
Tabel VIII.5.	Jumlah tenaga kerja	VIII-15
Tabel IX.1.	Modal tetap (FCI)	IX-2
Tabel IX.2.	Biaya produksi total (TPC)	IX-3
Tabel IX.3.	<i>Cash flow</i>	IX-7
Tabel IX.4.	ROR sebelum pajak	IX-9
Tabel IX.5.	ROR setelah pajak	IX-9
Tabel IX.6.	POC sebelum pajak	IX-10

Tabel IX.7.	POC setelah pajak	IX-10
Tabel A.1.	Komposisi kulit dan daging ubi jalar ungu	A-2
Tabel B.1.	<i>Heat capacity</i> dari rumus bangun antosianin.....	B-2
Tabel B.2.	<i>Heat capacity</i> pada senyawa-senyawa pada ubi jalar ungu	B-2
Tabel D.1.	Harga alat proses.....	D-3
Tabel D.2.	Harga alat utilitas	D-4
Tabel D.3.	Harga alat bahan baku.....	D-5
Tabel D.4.	Gaji karyawan	D-6
Tabel D.5.	Jumlah penjualan	D-7
Tabel D.6.	Harga bangunan	D-8
Tabel F.1.	Neraca massa pada tangki ekstraksi II.....	F-2
Tabel F.2.	Hubungan waktu dengan fraksi	F-3
Tabel F.3.	Perubahan etanol setiap waktu.....	F-4
Tabel F.4.	Hubungan waktu dengan fraksi	F-5
Tabel F.5.	Perubahan HCl setiap waktu.....	F-5
Tabel F.6.	Hubungan waktu dengan fraksi	F-6
Tabel F.7.	Perubahan antosianin setiap waktu	F-6

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1.	Grafik hubungan impor-ekspor dengan tahun impor dan ekspor	I-4
Gambar II.1.	Blok diagram pembuatan antosianin.....	II-7
Gambar II.2.	Blok diagram alir proses pembuatan antosianin	II-13
Gambar VI.1.	Sistem perpipaan air sumur ke <i>water storage</i>	VI-3
Gambar VI.2.	Sistem perpipaan air sumur dari <i>water storage</i> ke <i>sand filter</i>	VI-9
Gambar VI.3.	Sistem perpipaan air sumur dari <i>sand filter</i> ke <i>carbon filter</i>	VI-16
Gambar VI.4.	Sistem perpipaan air sumur dari <i>circulation water storage</i>	VI-26
Gambar VI.5.	Sistem perpipaan air bersih dari bak air bersih ke tangki demineralisasi	VI-42
Gambar VI.6.	Sistem perpipaan air bersih dari tangki demineralisasi ke tangki penampungan demineralisasi	VI-48
Gambar VI.7.	Flowsheet utilitas prarencana pabrik antosianin	VI-71
Gambar VII.1.	Tata letak pabrik	VII-6
Gambar VII.2.	Tata letak peralatan pabrik.....	VII-8
Gambar VIII.1.	Struktur organisasi pada pabrik antosianin	VIII-13
Gambar B.1.	Rumus bangun antosianin	B-1
Gambar D.1.	Cost index Marshall and Swift.....	D-2
Gambar F.1.	<i>Backwash</i> pada ekstraksi II	F-1