

PRARENCANA PABRIK
PABRIK SABUN ANTISEPTIK MENGGUNAKAN
LIDAH BUAYA

KAPASITAS PRODUKSI : 4.750 TON/TAHUN



Diajukan oleh:

GLADYS SUMARGO

NRP: 5203010010

CHRISTIAN EKKLESIA

NRP: 5203010014

JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2014

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : Gladys Sumargo

NRP : 5203010010

Telah diselenggarakan pada tanggal 27 Februari 2014, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Teknik jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, 3 Maret 2014

Pembimbing I

Ir. Setiyadi, M.T.

NIK. 521.88.0137

Pembimbing II

Dr. Ir. Suraino Lourentius, M.S.

NIK. 521.87.0127

Dewan Penguji

Ketua

Antaresti, ST., M.Eng.Sc.

NIK. 521.99.0396

Sekretaris

Ir. Setiyadi, M.T.

NIK. 521. 88.0137

Anggota

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

NIK 521.03.0563

Anggota

Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.

NTK. 521.89.0151

Mengetahui



Dr. Sutardi Cahadji, MT., Ph.D.

NIK. 521.93.0198



Wahyuni Irawaty, Ph.D.

NIK. 521.97.0284

Prarencana Pabrik Sabun Antiseptik dengan Penambahan Zat Aditif Lidah Buaya

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : Christian Ekklesia

NRP : 5203010014

Telah diselenggarakan pada tanggal 27 Februari 2014, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Teknik jurusan Teknik Kimia.

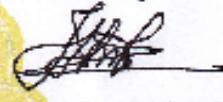
Surabaya, 3 Maret 2014

Pembimbing I


Ir. Setiyadi, M.T.

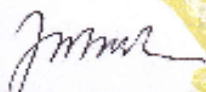
NIK. 521.88.0137

Pembimbing II


Dr. Ir. Suratno Lourentius, M.S.

NIK. 521.87.0127

Ketua


Antaresti, ST., M.Eng.Sc.

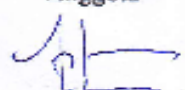
NIK. 521.99.0396

Sekretaris


Ir. Setiyadi, M.T.

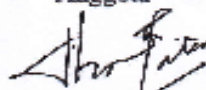
NIK. 521.88.0137

Anggota


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

NIK 521.03.0563

Anggota


Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.

NIK. 521.89.0154

Mengetahui


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


Wawan Istanty, Ph.D.
NIK. 521.97.0284

Prarencana Pabrik Sabun Antiseptik dengan Penambahan Zat Aditif Lidah Buaya

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, 3 Maret 2014

Mahasiswa yang bersangkutan,

Gladys Sumargo

5203010010

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, 3 Maret 2014

Mahasiswa yang bersangkutan,

Christian Ekklesia

5203010014

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik yang berjudul “Prarencana Pabrik Sabun Antiseptik Menggunakan Lidah Buaya”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universita Katolik Widya Mandala Surabaya.

Atas selesainya pembuatan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Setiyadi, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
2. Dr. Ir. Suratno Lourentius, M.S., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
3. Antaresti, ST., M.Eng.Sc., Aning Ayucitra, ST., M.Eng.Sc., serta Ir. Yohanes Sudaryanto, MT. selaku dosen penguji.
4. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak langsung telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.
5. Seluruh rekan-rekan di lingkungan kampus maupun di luar kampus yang telah membantu penyelesaian Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.
6. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan secara materi maupun non-materi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini dapat bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, dan bagi para pembaca.

Surabaya, 3 Maret 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
Intisari	xii
Bab I Pendahuluan	
I.1. Latar Belakang	I-1
I.2. Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk	I-2
I.3. Kegunaan dan Keunggulan Produk	I-9
I.4. Ketersediaan Bahan Baku dan Analisa Pasar	I-9
Bab II Uraian dan Pemilihan Proses	
II.1. Proses Pembuatan Produk	II-1
II.2. Pemilihan Proses Pembuatan Sabun.....	II-2
II.3. Uraian Proses	II-3
Bab III Neraca Massa	
Bab IV Neraca Panas	
Bab V Spesifikasi Peralatan.....	
Bab VI Lokasi, Tata Letak Pabrik & Alat, Instrumentasi, dan Safety	
VI.1. Lokasi Pabrik	VI-1
VI.2. Tata Letak Pabrik dan Alat	VI-5
VI.3. Instrumentasi	VI-11
VI.4. Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan	VI-13
Bab VII Utilitas	
VII.1. Utilitas	VII-1
VII.2. Pengolahan Limbah	VII-71
Bab VIII Desain Kemasan	
VIII.1. Pemilihan Nama Perusahaan	VIII-1
VIII.2. Desain Kemasan Produk Sabun Antiseptik.....	VIII-1
VIII.3. Desain Kemasan Produk Gliserol	VIII-3
Bab IX Strategi Pemasaran	
IX.1. Perencanaan Pemasaran	IX-1
IX.2. Saluran Distribusi	IX-5
Bab X Struktur Organisasi	
X.1. Struktur Umum	X-1
X.2. Bentuk Perusahaan	X-1
X.3. Distribusi Pekerjaan	X-3
X.4. Tenaga Kerja	X-10
X.5. Jadwal Kerja	X-10
X.6. Kesejahteraan Karyawan	X-11
Bab XI Analisa Ekonomi	
XI.1. Perhitungan <i>Total Capital Investment</i> (TCI)	XI-2
XI.2. Perhitungan <i>Total Production Cost</i> (TPC)	XI-3
XI.3. Analisa Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i>	XI-4

XI.4. Analisa Sensitivitas	XI-12
Bab XII Diskusi dan Kesimpulan	
XII.1. Segi Teknis Produksi	XII-1
XII.2. Segi Pasar	XII-3
XII.3. Segi Ekonomi	XII-4
Daftar Pustaka.....	xiv
Lampiran A	A-1
Lampiran B	B-1
Lampiran C	C-1
Lampiran D	D-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1.	Syarat Mutu Sabun Mandi.....	I-8
Gambar I.2.	Grafik Produksi Minyak Kelapa Sawit.....	I-12
Gambar I.3.	Grafik Ekspor Kelapa Sawit.....	I-13
Gambar I.4.	Grafik Produksi Lidah Buaya di Pontianak.....	I-14
Gambar I.5.	Grafik Ekspor Lidah Buaya dari Pontianak.....	I-15
Gambar VI.1.	Lokasi Pabrik di Kota Pontianak, Kalimantan Barat.....	VI-2
Gambar VI.2.	Tata Letak Pabrik (1:200).....	VI-9
Gambar VI.3.	Tata Letak Alat (1:250)	VI-10
Gambar VII.1.	Proses Pengolahan Air.....	VII-8
Gambar VII.2.	Siklus Refrigerasi	VI-61
Gambar VIII.1.	Desain Kemasan Sabun Antiseptik Araso.....	VIII-2
Gambar VIII.2.	Desain Kemasan Gliserol Teknis	VIII-3
Gambar IX.1.	Saluran Distribusi Barang Konsumen	IX-5
Gambar IX.2.	Saluran Distribusi Barang Industri	IX-6
Gambar X.1.	Bagan Struktur Organisasi Pabrik Sabun Antiseptik dari Minyak Kelapa Sawit dan Lidah Buaya	X-9
Gambar XI.1.	Hubungan antara kapasitas produksi dan laba sebelum pajak.....	XI-12
Gambar C.1.	Denah Gudang Penyimpanan Bahan Baku.....	C-1
Gambar C.2.	Contoh Box Penyimpanan Lidah Buaya di Warehouse	C-3
Gambar C.3.	Denah Gudang Penyimpanan Lidah Buaya.....	C-4
Gambar C.4.	Contoh Rak Bertingkat di Warehouse.....	C-5
Gambar C.5.	Contoh Lembaran Besi yang dibentuk Sebagai Penyangga	C-7
Gambar C.6.	Contoh Lembaran Besi yang dibentuk Panel	C-7
Gambar C.7.	Lapisan Pada Dinding Warehouse.....	C-9
Gambar C.8.	Siklus Refrigerasi	C-12
Gambar C.9.	Grafik Enthalpy vs Pressure untuk R-134a	C-13
Gambar C.10.	Denah Gudang Penyimpanan Bahan Pendukung	C-17
Gambar C.11.	Denah Gudang produk Sabun.....	C-150
Gambar D.1.	Kenaikan Data Cost Index Tahun 1997-2002	D-2

DAFTAR TABEL

Tabel I.1.	Komposisi Asam Lemak pada Minyak Kelapa Sawit.....	I-2
Tabel I.2.	Komposisi Lidah Buaya per 100 gram.....	I-4
Tabel I.3.	Kandungan Asam Amino pada Gel Lidah Buaya	I-4
Tabel I.4.	Data Produksi, Konsumsi, Ekspor, dan Impor Sabun Tahun 2004-2009.....	I-9
Tabel I.5.	Data Indeks Peningkatan Produksi, Konsumsi, Ekspor, dan Impor Sabun Tahun 2004-2009	I-10
Tabel I.6.	Prediksi Laju Peningkatan Produksi, Konsumsi, Ekspor, dan Impor Sabun 5 Tahun Mendatang.....	I-10
Tabel I.7.	Data Produksi dan Ekspor Minyak Kelapa Sawit Tahun 2006-2010 di Indonesia	I-11
Tabel I.8.	Data Produksi Lidah buaya Tahun 2008-2012 di Pontianak	I-14
Tabel I.9.	Data Ekspor Lidah Buaya dari Pontianak Tahun 2000-2003.....	I-15
Tabel II.1.	Perbandingan Beberapa Metode Pembuatan Sabun.....	II-2
Tabel VI.1.	Keterangan Tata Letak Pabrik.....	VI-8
Tabel VI.2.	Keterangan Tata Letak Ruang Produksi	VI-11
Tabel VI.3.	Jenis Instrumentasi yang Digunakan.....	VI-13
Tabel VII.1.	Kebutuhan Air Sanitasi	VII-3
Tabel VII.2.	Kebutuhan Air Proses	VII-3
Tabel VII.3.	Kebutuhan Air Pendingin.....	VII-5
Tabel VII.4.	Kode Alat	VII-9
Tabel VII.5.	Tabel Nama Alat Proses dan Power yang digunakan	VII-65
Tabel VII.6.	Tabel Nama Alat Utilitas dan Power yang digunakan	VII-66
Tabel VII.7.	Nama Bangunan, Luas Bangunan dan Lumen Output yang dibutuhkan.....	VII-67
Tabel VII.8.	Tabel jenis lampu dan jumlah lampu yang digunakan.....	VII-69
Tabel VII.9.	Kebutuhan Listrik Barang Elektronik	VII-69
Tabel IX.1.	SWOT Saluran Distribusi Barang Konsumen (Pabrik → Konsumen)	IX-6
Tabel IX.2.	SWOT Saluran Distribusi Barang Industri (Pabrik → Industri)	IX-8
Tabel X.1.	Jumlah Tenaga Kerja.....	X-10
Tabel X.2.	Jadwal Kerja Karyawan non-shift.....	X-11
Tabel XI.1.	Fixed Capital Investment (FCI)	XI-2
Tabel XI.2.	Working Capital Investment (WCI).....	XI-2
Tabel XI.3.	Manufacturing Costs	XI-3
Tabel XI.4.	General Expenses	XI-3
Tabel XI.5.	Keterangan untuk Cash Flow	XI-5
Tabel XI.6.	Cash flow	XI-7
Tabel XI.7.	ROR sebelum pajak.....	XI-8
Tabel XI.8.	ROR setelah pajak.....	XI-8
Tabel XI.9.	ROE sebelum pajak.....	XI-9
Tabel XI.10.	ROE setelah pajak	XI-10
Tabel XI.11.	POT Sebelum Pajak	XI-10
Tabel XI.12.	POT Setelah Pajak.....	XI-11

Tabel XI.13.	Break Even Point.....	XI-11
Tabel XI.14.	Hubungan antara Kenaikan Harga Bahan Baku dengan BEP, ROR, ROE, POT.....	XI-12
Tabel A.1.	Komposisi Daun Lidah Buaya	A-1
Tabel A.2.	Kandungan Asam Lemak dalam CPO	A-6
Tabel A.3.	Komponen Sabun Mandi.....	A-18
Tabel B.1.	Konstanta-konstanta Cp Komponen	B-1
Tabel B.2.	Cp Komponen Lidah Buaya Menggunakan Metode Kopp's Rule	B-2
Tabel B.3.	Cp komponen dalam pembuatan sabun.....	B-2
Tabel D.1.	Data Cost Index Tahun 1997-2002	D-1
Tabel D.2.	Cost Index Tahun 2003–2015	D-2
Tabel D.3.	Harga Alat Proses.....	D-3
Tabel D.4.	Harga Alat Utilitas	D-5
Tabel D.5.	Harga Bak Penampung.....	D-6
Tabel D.6.	Harga Bahan Baku	D-7
Tabel D.7.	Biaya Bahan Kemasan	D-8
Tabel D.8.	Biaya Listrik untuk Penerangan	D-9
Tabel D.9.	Biaya Listrik untuk Alat Proses	D-10
Tabel D.10.	Biaya Listrik Untuk Alat Utilitas	D-11
Tabel D.11.	Total Biaya Utilitas Lainnya	D-13
Tabel D.12.	Pendapatan dari Penjualan Produk.....	D-14
Tabel D.13.	Rincian Gaji Pegawai	D-14
Tabel D.14.	Harga Tanah dan Bangunan.....	D-15

INTISARI

Saat ini industri sabun menambahkan zat aditif yang berguna sebagai antimikroba, salah satunya adalah triclosan. Namun, pemakaian triclosan membawa dampak negatif bagi tubuh seperti mengganggu hormon pertumbuhan otak dan reproduksi, resistensi antibiotik, menyebabkan mutasi sel dari bakteri sehingga bakteri sukar dibunuh, serta dapat membunuh flora normal kulit jika triclosan terlalu sering digunakan. Oleh karena itu, perlu mencari alternatif pengganti triclosan.

Lidah buaya dapat digunakan sebagai pengganti triclosan karena mengandung saponin yang mempunyai kemampuan untuk membersihkan dan bersifat antiseptik serta *accemaman* dan *anthraquinone* yang berfungsi sebagai antivirus dan antibakteri. Selain itu, lidah buaya juga mengandung lignin yang berfungsi untuk menjaga kelembaban kulit, sehingga kulit menjadi bersih dan lembab.

Proses produksi diawali dengan persiapan bahan baku, yaitu dengan melarutkan NaOH padat menjadi NaOH 50%, CPO disimpan dan dipanaskan pada suhu 60°C, NaCl dilarutkan hingga menjadi larutan NaCl 30%, serta pencucian lidah buaya. Kemudian, lidah buaya yang telah bersih diambil daging dan gelnya. Setelah itu, daging dan gelnya dihancurkan hingga menjadi bubur sambil dipanaskan hingga 45°C ditambahkan asam sitrat 2,5% dari total daging lidah buaya yang masuk. Kemudian dilanjutkan dengan proses saponifikasi di dalam *reactor* yang menghasilkan sabun dan gliserol. Kemudian dilakukan pemisahan sabun (*neat soap*) dan gliserol pada Tangki Pemurnian Sabun. Lapisan atas (*neat soap*) dialirkan ke *Centrifuge*. Lapisan bawah dari Tangki Pemurnian Sabun dan fraksi yang lebih ringan dari *Centrifuge* dialirkan menuju Tangki Penampungan *Spent Lye*, sedangkan fraksi yang lebih berat dari *Centrifuge* dialirkan menuju *Mixing Tank* untuk penambahan zat aditif. Campuran sabun dari proses *mixing* ini dialirkan ke *Vacuum Evaporator* untuk mengurangi kadar air yang ada. Dari *Vacuum Evaporator*), campuran sabun dibawa oleh *Cooling Belt Conveyor* menuju *Finishing Line* (yang kemudian disimpan di gudang penyimpanan produk).

Ringkasan penjelasan Pabrik Sabun Antiseptik Menggunakan Lidah Buaya disajikan berikut.

Nama	:	Pabrik Sabun Antiseptik Menggunakan Lidah Buaya
Bentuk Perusahaan	:	Perseroan Terbatas (PT)
Produksi	:	Sabun Padat Antiseptik
Status Perusahaan	:	Swasta
Kapasitas produksi	:	4.693,5900 ton sabun / tahun
Hari Kerja Efektif	:	330 hari/tahun
Sistem Operasi	:	Kontinyu
Masa Konstruksi	:	1 Tahun
Waktu mulai beroperasi	:	Tahun 2015
Bahan Baku		
• Lidah Buaya	:	11.111,1111 kg per hari
• CPO	:	10.000,0000 kg per hari
• NaCl	:	3.087,8313 kg per hari
• Pewarna	:	71,9700 kg per hari
• Parfum	:	71,9700 kg per hari

- Pengawet : 14,3940 kg per hari
- Gliserin : 719,7000 kg per hari
- Asam sitrat : 166,67 kg per hari
- NaOH : 1.496,1101 kg per hari

Produk

- Sabun antiseptik (utama) : 14223,23 kg/hari
- Gliserol (samping) : 15.929,7882 L/hari

Utilitas

- Air : 32,5810 m³ per hari
- Steam : 1835,2729 kg per hari
- Zeolit alam : 1.108,03 kg per tahun
- NaCl : 351,53 kg per tahun
- *Acrylic based amine* : 567,69 kg per tahun
- NaOH : 351,53 kg per tahun
- *Refrigerant* (R-134a) : 92,38 kg per tahun
- Listrik terpasang : 262,8403 kW
- Udara : 830,9037 kg/hari
- *Industrial Diesel Oil* : 0,3331 liter/bulan
- Coal : 174,0553 kg/hari

Jumlah tenaga kerja : 95 orang

Lokasi Pabrik : Kelurahan Batu Layang, Kecamatan Pontianak Utara,
Kalimantan Barat

Luas Pabrik : 6588 m²

Dari hasil analisa ekonomi yang telah dilakukan didapatkan:

- *Fixed Capital Investment* (FCI) : Rp. 13.191.498.789
- *Working Capital Investment* (WCI) : Rp. 9.105.511.715
- *Total Production Cost* (TPC) : Rp. 113.192.780.132
- Penjualan per tahun : Rp. 124.292.745.159

Metode *Discounted Cash Flow*

- *Rate of Return Investment* (ROR) sebelum pajak : 39,04%
- *Rate of Return Investment* (ROR) setelah pajak : 30,54%
- *Rate of Equity* (ROE) sebelum pajak : 45,82%
- *Rate of Equity* (ROE) setelah pajak : 35,48%
- *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak : 3 tahun 1 bulan 27 hari
- *Pay Out Time* (POT) setelah pajak : 3 tahun 10 bulan 7 hari
- *Break Even Point* (BEP) : 35,59 %

Dari hasil di atas didapatkan persentase ROR dan ROE setelah pajak di atas bunga Bank (10% per tahun). Pada umumnya, pabrik harus mampu mengembalikan modal investasinya dalam waktu sekitar 5 tahun. Dari hasil perhitungan POT, ternyata modal dapat kembali dalam waktu paling lama 3 tahun 10 bulan 7 hari. Dari aspek-aspek di atas dan dari hasil analisa ekonomi dapat disimpulkan bahwa Pabrik Sabun Antiseptik Menggunakan Lidah Buaya ini layak untuk didirikan.