

**PRARENCANA PABRIK**  
***HIGH GRADE CURCUMIN* KAPASITAS: 109,450**  
**TON/TAHUN**



**Diajukan Oleh :**

**Kevin Soesanto                      NRP: 5203015008**

**Daniel                                      NRP: 5203015026**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA**  
**SURABAYA**  
**2019**

# LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Daniel

NRP : 5203015026

telah diselenggarakan pada tanggal 07 Januari 2019, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Teknik jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, 17 Januari 2019

Pembimbing I

Sandy Budi H., Ph.D., IPM  
NIK. 521.99.0401

Pembimbing II

Dr. Ir. Suratno L., MS., IPM  
NIK. 521.87.0127

Dewan Penguji

Ketua

Ir. Setiyadi, MT.  
NIK. 521.88.0137

Sekretaris

Sandy Budi H., Ph.D., IPM  
NIK. 521.99.0401

Anggota

Shella P.S., Ph.D.  
NIK. 521.17.0971

Anggota

Dr. Ir. Suratno L., MS., IPM  
NIK. 521.87.0127

Mengetahui

Wakil Dekan Fakultas Teknik



Felycia Eri S., ST., M.Phil., Ph.D., IPM  
NIK. 521.99.0391

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Sandy Budi H., Ph.D., IPM  
NIK. 521.99.0401

# LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Kevin Soesanto

NRP : 5203015008

telah diselenggarakan pada tanggal 07 Januari 2019, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 17 Januari 2019

Pembimbing I

Sandy Budi H., Ph.D., IPM  
NIK. 521.99.0401

Pembimbing II

Dr. Ir. Suratno L., MS., IPM  
NIK. 521.87.0127

**Dewan Penguji**

Ketua

Ir. Setiyadi, MT.  
NIK. 521.88.0137

Sekretaris


Sandy Budi H., Ph.D., IPM  
NIK. 521.99.0401


Anggota

Shella P.S., Ph.D.  
NIK. 521.17.0971

Anggota

Dr. Ir. Suratno L., MS., IPM  
NIK. 521.87.0127

  
Wakil Dekan / Fakultas Teknik  
Felycia Edi S., ST., M.Phil., Ph.D., IPM  
NIK. 521.99.0391

**Mengetahui**  
  
Ketua Jurusan Teknik Kimia  
Sandy Budi H., Ph.D., IPM  
NIK. 521.99.0401

## 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, 17 Januari 2019

Mahasiswa,



Kevin Soesanto

5203015008

## 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, 17 Januari 2019

Mahasiswa,



5203015026

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH dan PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya:

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kevin Soesanto

NRP : 5203015008

Nama : Daniel

NRP : 5203015026

Judul Tugas Akhir : Laporan Kerja Praktek PT. Singa Mas Indonesia

Menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah ASLI karya tulis saya. Apabila terbukti karya ini merupakan *plagiarism*, kami bersedia menerima sanksi yang diberikan oleh Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Kami menyetujui pula bahwa karya tulis ini dipublikasikan /ditampilkan di internet atau media lain (*digital library* Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang – Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan keaslian dan persetujuan publikasi karya ilmiah ini kami buat dengan sebenarnya,

Surabaya, 21 Januari 2019

Mahasiswa yang bersangkutan,



Kevin Soesanto  
NRP. 5203015008

Daniel  
NRP. 5203015026

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya, kami dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Prarencana Pabrik *High Grade Curcumin* dari Kunyit Kapasitas 109,450 ton/tahun” dengan baik. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Selama pembuatan laporan Tugas Akhir ini, tentunya tak lepas dari pihak-pihak yang turut memberikan kontribusi demi terselesaikannya laporan ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D., IPM, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Sandy Budi Hartono, Ph.D., IPM, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Sandy Budi Hartono, Ph.D., IPM, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
4. Dr. Ir. Suratno Lourentius. M.S., IPM. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
5. Ir. Setiyadi, M.T. dan Shella P.S., Ph.D selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan.
6. 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.
7. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan secara materi maupun non-materi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini, serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu

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

Surabaya, 17 Januari 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI .....	xi
I. PENDAHULUAN .....	I-1
I.1. Latar Belakang.....	I-1
I.2. Sifat-sifat Bahan Baku dan Produk .....	I-1
I.3. Kegunaan dan Keunggulan Produk .....	I-3
I.4. Penentuan Kapasitas dan Analisa Pasar .....	I-4
II. URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES .....	II-1
II.1. Proses Pembuatan Produk .....	II-1
II.2. Pemilihan Proses .....	II-3
II.3. Uraian Proses .....	II-4
III. NERACA MASSA .....	III-1
IV. NERACA PANAS .....	IV-1
V. SPESIFIKASI PERALATAN .....	V-1
VI. LOKASI, TATA LETAK, INSTRUMEN 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 Kerja dan Lingkungan .....	VI-9
VI.6. <i>Hazard and Operability Studies</i> (HAZOP) .....	VI-12
VI.7. HACCP .....	VI-27
VII. UTILITAS DAN PENGOLAHAN LIMBAH .....	VII-1
VII.1. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air.....	VII-2
VII.2. Unit Penyediaan <i>Steam</i> .....	VII-119
VII.3. Unit Penyediaan dan Pengolahan Udara Panas.....	VII-121
VII.4. Unit Penyediaan Listrik.....	VII-122
VII.5. Unit Penyediaan Bahan Bakar.....	VII-128
VII.6. Unit Pengolahan Limbah.....	VII-129
VIII. DESAIN PRODUK DAN KEMASAN .....	VIII-1
VIII.1. Desain Produk.....	VIII-1
VIII.2. Desain Logo .....	VIII-1
IX. STRATEGI PEMASARAN .....	IX-1
X. STRUKTUR ORGANISASI .....	X-1
X.1. Tinjauan Uraian .....	X-1
X.2. Bentuk Perusahaan.....	X-1
X.3. Struktur Organisasi .....	X-1
X.4. Pembagian Tugas dan Wewenang .....	X-4
X.5. Waktu Kerja .....	X-6
X.6. Kesejahteraan Karyawan .....	X-7
X.7. Jadwal Kerja Alat.....	X-9



XI. ANALISA EKONOMI.....	XI-1
XI.1. Penentuan Modal Tetap atau <i>Total Capital Investment</i> (TCI) .....	XI-1
XI.2. Penentuan Biaya Produksi Total atau <i>Total Production Cost</i> (TPC) .....	XI-3
XI.3. Analisa Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i> .....	XI-6
XI.4. Perhitungan <i>Rate of Return Investment</i> (ROR) .....	XI-9
XI.5. Perhitungan <i>Rate of Equity Investment</i> (ROE) .....	XI-10
XI.6. Waktu Pengembalian Modal (POT) .....	XI-11
XI.7. Menentukan Titik Impas/ <i>Break Even Point</i> (BEP) .....	XI-13
XI.8. Analisa Sensitivitas.....	XI-14
XII. DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XII-1
XII.1. Diskusi.....	XII-1
XII.2. Kesimpulan.....	XII-2
DAFTAR PUSTAKA .....	XIII-1
APPENDIX A.....	A-1
APPENDIX B .....	B-1
APPENDIX C .....	C-1
APPENDIX D.....	D-1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Kebutuhan Kurkumin di dunia dari <i>Curcumin Market Analysis By Application (Pharmaceutical, Food, Cosmetics) And Segment Forecast to 2022.</i> .....	I-4
Gambar VI.1. Lokasi Pendirian Pabrik .....	VI-1
Gambar VI.2. Tata Letak dalam pabrik .....	VI-6
Gambar VI.3. Tata Letak Alat Proses .....	VI-7
Gambar VII.1. Blok Diagram Proses Pengolahan air Sumur .....	VII-6
Gambar VII.2. Blok Diagram Proses Pengolahan air PDAM .....	VII-7
Gambar VII.3. Desain Tangki Koagulator.....	VII-9
Gambar VII.4. Skema Tangki Sand Filter .....	VII-15
Gambar VII.5. Reverse Osmosis .....	VII-33
Gambar VII.6. Skema Aliran Air dari sumur ke bak penampung .....	VII-36
Gambar VII.7. Skema Aliran Air dari bak penampung I ke tangki koagulator... ..	VII-41
Gambar VII.8. Skema Aliran Air bak penampung II ke bak penampung III .....	VII-48
Gambar VII.9. Skema Aliran Air Bak Penampung III ke kation Exchanger .....	VII-54
Gambar VII.10. Skema Aliran Air dari kation Exchanger ke anio exchanger ... ..	VII-60
Gambar VII.11. Skema Aliran Air dari anion exchanger ke penampung IV .....	VII-66
Gambar VII.12. Skema Aliran Air dari bak cooling tower ke barometric .....	VII-73
Gambar VII.13. Skema Aliran Air bak barometric ke cooling tower.....	VII-78
Gambar VII.14. Skema Aliran Air penampung IV ke fire tube boiler .....	VII-84
Gambar VII.15. Skema Aliran saturated wate rdari vacuum evaporator .....	VII-91
Gambar VII.16. Skema Aliran Airdari bak air PDAM ke tendon air sanitasi ... ..	VII-103
Gambar VII.17. Skema liran air dari RO ke tangki RO .....	VII-109
Gambar VII.18. Skema Aliran limbah dari decanter ke tangki penampungan.. ..	VII-134
Gambar VIII.1. Desain Logo Perusahaan .....	VIII-1
Gambar X.1. Struktur Organisasi .....	X-3
Gambar XI.1. Hubungan Antara Kapasitas Produksi .....	XI-14

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Sifat dan Karakteristik Kurkumin .....	I-2
Tabel I.2. Sifat dan Karakteristik Etanol .....	I-2
Tabel I.3. Sifat dan Karakteristik Heksana .....	I-3
Tabel VI.1. Dimensi Luasan Area Pabrik.....	VI-5
Tabel VI.2. Daftar Pembagian Area Proses dalam Pabrik.....	VI-6
Tabel VI.3. Instrumen yang digunakan pada alat proses .....	VI-9
Tabel VI.4. Analisa HAZOP.....	VI-15
Tabel VI.5. Analisa HACCP.....	VI-30
Tabel VII.1. Kebutuhan Air Sanitasi .....	VII-2
Tabel VII.2. Kebutuhan Listrik Diarea Proses .....	VII-122
Tabel VII.3. Kebutuhan Listrik Diarea Utilitas .....	VII-124
Tabel VII.4. <i>Lumen Output</i> Pabrik <i>High Grade Curcumin</i> .....	VII-125
Tabel VII.5. Jenis Lampu dan Jumlah Lampu yang Digunakan .....	VII-127
Tabel X.1. Jumlah Karyawan yang dibutuhkan.....	X-6
Tabel X.2. Jadwal Kerja <i>Shift</i> .....	X-7
Tabel X.3. Jadwal Kerja Alat.....	X-9
Tabel XI.1. Penentuan <i>Total Capital Investment</i> .....	XI-3
Tabel XI.2. Depresiasi Alat dan Bangunan .....	XI-4
Tabel XI.3. Biaya Produksi Total .....	XI-5
Tabel XI.4. Keterangan Kolom <i>Cash Flow</i> .....	XI-6
Tabel XI.5. <i>Cash Flow</i> .....	XI-8
Tabel XI.6. Rate of Return on Investment.....	XI-9
Tabel XI.7. Rate of Return on investment Sesudah Pajak .....	XI-10
Tabel XI.8. ROE .....	XI-11
Tabel XI.9. ROE Sesudah Pajak .....	XI-11
Tabel XI.10. <i>POT</i> .....	XI-12
Tabel XI.11. <i>POT</i> sesudah Pajak .....	XI-12
Tabel XI.12. Penentuan Nilai BEP .....	XI-14
Tabel XI.13. BEP, ROR,ROE, dan POT .....	XI-15

## INTISARI

Kurkumin merupakan terobosan terbaru untuk mengatasi masalah kesehatan di dunia. Banyaknya ekstrak kurkumin dengan kadar yang rendah menyebabkan efek dari kurkumin sendiri belum terasa. Diprediksi bahwa penggunaan kurkumin akan meningkat seiring dengan bertambahnya tahun. Indonesia adalah contoh tempat yang strategis untuk menghasilkan High Grade Curcumin untuk memenuhi pasar dunia.

Proses Produksi High Grade Curcumin terdiri dari beberapa tahap, yaitu Persiapan bahan baku, proses ekstraksi dengan tiga kali proses ekstraksi, pemisahan curcumin dengan oleoresin, pemurnian. Pertama kunyit yang didapat akan mengalami pengecilan ukuran dengan *high speed hammer mill*. Kemudian Akan diekstraksi untuk diambil kurkuminnya sebanyak 3 kali ekstraksi, selanjutnya kurkumin akan dipisahkan dari oleoresinnya menggunakan heksana, lalu pemurnian kurkumin akan dilakukan dengan proses evaporasi untuk menghilangkan solvenatnya setelah dari proses evaporasi kurkumin dilewat ke sterilizator selama 4 detik dengan suhu 140°C setelah dari proses sterilisasi kurkumin akan dihilangkan kadar airnya hingga akhirnya terbentuk kurkumin dengan kadar 98%

Prarencana pabrik High Grade Curcumin memiliki rancangan sebagai berikut

:

Bentuk perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Produksi	: <i>high grade curcumin</i>
Status perusahaan	: Swasta
Kapasitas produksi	: 194,45 ton/tahun
Hari kerja efektif	: 300 hari/tahun
Sistem operasi	: semi-kontinu
Masa konstruksi	: 2 tahun
Waktu mulai beroperasi	: tahun 2020
Bahan Baku	
• Kunyit	: 2.533.783,77 kg/tahun
• Etanol	: 73.485.701,92 Liter/tahun
• Heksana	: 12.671.553,05 Liter/tahun
Utililitas	

- Air PDAM
  - Air sanitasi : 8,558 m<sup>3</sup>/hari
  - Air proses : 16,97 m<sup>3</sup>/hari
- Air Sumur
  - Air pendingin : 149,831 m<sup>3</sup>/hari
  - Air umpan *boiler* : 87,28 m<sup>3</sup>/hari
- Listrik : 1.726,95 kW
- Batubara : 3.474.404,31 kg/tahun
- Solar : 8.136 Liter/tahun
- Jumlah tenaga kerja : 96 orang
- Lokasi pabrik : Koncer kidul, Tenggarang, kecamatan Bondowoso, Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur
- Luas pabrik : 15.765,75 m<sup>2</sup>

Dari hasil analisa ekonomi didapatkan:

- *Fixed Capital Investment* (FCI) : Rp. 248.233.581.034,19
- *Working Capital Investment* (WCI) : Rp. 1.404.892.761.392,63
- *Total Production Cost* (TPC) : Rp. 17.789.444.236.967,00
- Penjualan per tahun : Rp. 18.611.784.058.800,00

Metode *Discounted Cash Flow*

- *Rate of Return Investment* (ROR) sebelum pajak : 31,44%
- *Rate of Return Investment* (ROR) sesudah pajak : 23,16%
- *Rate of Equity* (ROE) sebelum pajak : 42,61%
- *Rate of Equity* (ROE) sesudah pajak : 29,89%
- *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak : 3 tahun 4 bulan 28 hari
- *Pay Out Time* (POT) sesudah pajak : 4 tahun 2 bulan 23 hari
- *Break Even Poin* : 40,12%

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa prarencana pabrik High Grade curcumin dari kunyit ini layak untuk dilanjutkan ke tahap perencanaan, baik dari segi teknis maupun ekonomis.