

**PRA RANCANGAN PABRIK ASAM LAKTAT DARI PATI SINGKONG DENGAN  
PROSES FERMENTASI KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN**



**Disusun oleh :**

**Nilam Sekar Ningsih**  
**20031010126**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2025**



Pra Rancangan Pabrik

"Pabrik Asam Laktat dari Pati Singkong (*Cassava Starch*) dengan Proses Fermentasi"

**LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RANCANGAN PABRIK**

**"PABRIK ASAM LAKTAT DARI PATI SINGKONG (*CASSAVA STRACH*)  
DENGAN PROSES FERMENTASI KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN"**

Disusun Oleh:

**NILAM SEKAR NINGSIH**  
200310101216

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Dosen Penguji  
Pada Tanggal 13 Januari 2025

Tim Penguji

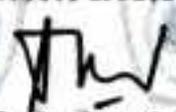
1.

  
**Ir. Caecilia Puilastuti, M.T**  
NIP. 19630305 19803 2 001

2.

  
**Ir. Sunrihadin, M.T**  
NIP. 19630508 199203 2 001

3.

  
**Dr. T. Ir. Susilowati, M.T**  
NIP. 19621120 199103 2 001

Pembimbing

1.

  
**Ir. Retno Dewati, MT**  
NIP. 19600112 198703 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

  
**Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP**  
NIP. 19650403 199103 2 001



Pra Rancangan Pabrik

"Pabrik Asam Laktat dari Pati Singkong (*Cassava Starch*) dengan Proses Fermentasi"

---

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RANCANGAN PABRIK**

**PABRIK ASAM LAKTAT DARI PATI SINGKONG (*CASSAVA STARCH*)  
DENGAN PROSES FERMENTASI**

Disusun oleh :

**NILAM SEKAR NINGSIH**

**NPM. 20031010126**

**Pra Rancangan Pabrik ini sudah di periksa dan disetujui oleh:**

**Dosen Pembimbing Tugas Akhir**

**Ir. Retno Dewati, M.T**

**NIP. 19600112 198703 2 001**



### KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Nilam Sekar Ningsih  
NPM : 20031010126  
Program Studi : Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi Pangan /  
~~Teknik Lingkungan / Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi \*~~ PRA-RENCANA (DESAIN) / SKRIPSI /  
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode Desember, TA. 2024/2025.

Dengan Judul : **PABRIK ASAM LAKTAT DARI PATI SINGKONG DENGAN PROSES  
FERMENTASI KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT

2. Ir. Suprihatin, MT

3. Dr. T. Ir. Susilowati, MT

Surabaya, 13 Januari 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

1.

Ir. Retno Dewati, M.T.

NIP. 19600504 198703 1 001

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nilam Sekar Ningsih

NPM : 20031010126

Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains/Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desertasi : Pra Rancangan Pabrik Asam Laktat dari Pati Singkong dengan Proses Fermentasi Kapasitas 40.000 Ton/Tahun

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 13 Januari 2025

Yang Menyatakan,



(Nilam Sekar Ningsih)



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha esa dan dengan segala rahmat serta karuniaNya sehingga penyusun telah dapat menyelesaikan laporan tugas akhir "Pra Rancangan Pabrik Asam laktat dari Pati Singkong dengan Proses Fermentasi", dimana laporan tugas akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjanaaan di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Laporan tugas akhir "Pra Rencana Pabrik Asam laktat dari Gliserin dan Asam Nitrat dengan Proses Schmid-Meissner" ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari beberapa literatur, data – data, dan internet.

Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih atas segala bantuan baik berupa saran, sarana maupun prasarana sampai tersusunnya laporan tugas akhir ini kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP , selaku Dekan Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya S, MT, selaku Koordinator Program Studi Jurusan Teknik Kimia, UPN "Veteran" Jawa Timur
3. Ir. Retno Dewati, MT, selaku dosen pembimbing tugas akhir.
4. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT, Ir. Suprihatin, MT, dan Dr. T. Ir. Susilowati, MT selaku dosen penguji ujian lisan tugas akhir.
5. Dosen Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
6. Kedua orang tua serta seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa.
7. Semua Teman seperjuangan Angkatan 2020 yang selalu ada untuk membantu dan bertukar ilmu. terkhusus untuk mahasiswa Teknik Kimia.



- 
8. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.

Saya menyadari bahwa laporan tugas akhir ini belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun saya harapkan dalam sempurnanya laporan tugas akhir ini. Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga laporan tugas akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Teknik Kimia.

Surabaya, Januari 2025

Penulis



---

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
INTISARI .....	vii
BAB I PENDAHULUAN .....	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES .....	II-1
BAB III NERACA MASSA .....	III-1
BAB IV NERACA PANAS .....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT .....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA .....	VI-1
BAB VII UTILITAS .....	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK .....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI .....	IX-1
BAB X ANALISIS EKONOMI .....	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN .....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA .....	XI-4
APENDIX A .....	APP A-1
APENDIX B .....	APP B-1
APENDIX C .....	APP C-1
APENDIX D .....	APP D-1



---

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Peta Lokasi Pabrik .....	I-8
Gambar II. 1 Diagram Proses Pembuatan asam laktat .....	II-4
Gambar VIII.1 Peta Lokasi Pabrik Rencana Didirikan .....	VIII-1
Gambar VIII. 2 Rencana Tata Letak Pabrik .....	VIII-8
Gambar VIII. 3 Rencana Tata Letak Pabrik Peralatan Pabrik .....	VIII-12
Gambar X. 1 Break Even Point (BEP) .....	X-9



### DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Kegunaan Asam Laktat .....	I-2
Tabel I. 2 Data Kebutuhan Asam Laktat Tiap Tahun .....	I-4
Tabel I. 3 Data Impor dan Ekspor Asam Laktat Tiap Tahun .....	I-4
Tabel I. 4 Data Produksi Asam Laktat Luar Negeri .....	I-5
Tabel I. 5 Data Ekspor dan Impor .....	I-6
Tabel I.6 Tingkat Pendidikan Terakhir Masyarakat Kabupaten Karanganyar .....	I-10
Tabel I.7 Jadwal Pembangunan Pabrik .....	I-13
Tabel II. 1 Seleksi Proses .....	II-3
Tabel VI. 1 Nama Alat dan Instrumentasi Peralatan .....	VI-4
Tabel VI. 2 Analisa K3 pada Peralatan Listrik .....	VI-10
Tabel VII. 1 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses dan Utilitas .....	VII-104
Tabel VII. 2 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan .....	VII-105
Tabel VIII. 2 Pembagian Luas Pabrik .....	VIII-10
Tabel VIII. 3 Nomenkatur Tata Letak Peralatan Pabrik .....	VIII-12
Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan Proses .....	IX-11
Tabel IX. 2 Perincian Gaji dan Jumlah Karyawan .....	IX-12



## INTISARI

Pabrik Asam Laktat dengan kapasitas 40.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri Candi Unggul, Karanganyar, Jawa Tengah. Pabrik ini akan beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan selama 330 hari dalam setahun. Asam laktat dapat digunakan di beberapa industri diantaranya industri makanan sebagai bahan pengawet, industri kimia sebagai penyeimbang pH dan industri farmasi sebagai larutan dialisis.

Pada perancangan pabrik Asam laktat dari bahan baku pati singkong menggunakan proses Fermentasi dari proses pengolahan bahan baku sampai terbentuk produk akhir terdapat beberapa tahap utama yaitu tahap persiapan bahan baku, tahap pembentukan Asam laktat, dan pemurnian produk. Proses pertama dilakukan pencampuran pati singkong dengan air, kemudian hasil pencampuran itu dihidrolisa dengan penambahan asam sulfat untuk memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Hasil Hidrolisis tersebut kemudian di Netralisasi dengan penambahan Natrium Hidroksida untuk menetralkan pH setelah hidrolisis. Larutan hasil Netralisasi kemudian dibagi menjadi 2 aliran yang pertama untuk pengkulturan bakteri dan yang kedua untuk fermentasi. Pada saat proses pengkulturan dan proses fermentasi ditambahkan nutrient berupa malt sprouts, ammonium fosfat, dan natrium hidroksida untuk menyeimbangkan pH. Hasil berupa asam laktat dan natrium laktat dari fermentasi kemudian direkasikan dengan asam sulfat sehingga membentuk asam laktat. Kemudian Asam laktat dengan kadar air 83% dipekatkan dengan menggunakan evaporator hingga kandungan airnya sebesar 55%. Kemudian hasil keluaran evaporator didinginkan dan dialirkan menuju tangki penyimpanan.

Ketentuan pendirian pabrik Asam laktat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Kapasitas : 40.000 Ton/Tahun
- Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- Sistem Organisasi : Garis Dan Staff



## Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Asam Laktat dari Pati Singkong (Cassava Starch dengan Proses Fermentasi)”

---

Lokasi Pabrik	: Jl. Candi unggul, Karanganyar, Jawa Tengah
Luas Tanah	: 23.650 m <sup>2</sup>
Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun, 24 jam/hari
Jumlah Karyawan	: 176 Orang
Analisa Ekonomi :	
Modal Tetap (FCI)	: Rp 689.121.499.046
Working Capital Investment (WCI)	: Rp 646.546.402.131
Total Capital Investment (TCI)	: Rp 1.320.193.464.605
Bahan Baku (1 Tahun)	: Rp 2.895.841.578.238
Biaya Utilitas (1 Tahun)	: Rp 51.392.002.849
Total Production Cost (TPC)	: Rp 3.786.431.793
Bunga Bank	: 8% per tahun
Return on Investment (Before Tax)	: 39,24%
Return on Investment (After Tax)	: 29,43%
Internal of Return (IRR)	: 25,54%
Pay Back Period (PBP)	: 2 Tahun 2 Bulan
Bulan Break Even Point (BEP)	: 31,12%