

PRA RANCANGAN PABRIK

**PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI TEPUNG PORANG DAN
ASAM NITRAT DENGAN PROSES HIDROLISIS-OKSIDASI
KARBOHIDRAT KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**



Disusun Oleh :

IKA YULIANA WATI

21031010003

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2026

**"PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI TEPUNG PORANG DAN
ASAM NITRAT DENGAN PROSES HIDROLISIS-OKSIDASI
KARBOHIDRAT KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN"**

PRA RANCANGAN PABRIK

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



Disusun Oleh :

IKA YULIANA WATI

21031010003

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

2026



**Pra Rancangan Pabrik
"Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam
Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat
Kapasitas 60.000 Ton/Tahun"**

LEMBAR PENGESAHAN

**PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI TEPUNG PORANG DAN
ASAM NITRAT DENGAN PROSES HIDROLISIS-OKSIDASI
KARBOHIDRAT KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN"**

Disusun Oleh:

IKA YULIANA WATI

NPM. 21031010003

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing sebagai persyaratan

Untuk Mengikuti Ujian Lisan

Pada Tanggal : 18 Februari 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik

Prof. Dr. Ir. Sri Redieki, MT.

NIP. 19570314 198603 2 001

**Pra Rancangan Pabrik
"Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam
Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat
Kapasitas 60.000 Ton/Tahun"**

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK**

**"PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI TEPUNG PORANG DAN
ASAM NITRAT DENGAN PROSES HIDROLISIS-OKSIDASI
KARBOHIDRAT KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN"**

**Disusun Oleh:
IKA YULIANA WATI
NPM. 21031010003**

**Telah dipertahankan dihadapan Dosen Pembimbing dan Penguji
Pada Tanggal : 26 Februari 2026**

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing

1.

**Ir. Ketut Sumada, MS.
NIP. 19620118 198803 1 001**

**Prof. Dr. Ir. Srie Redieki, MT.
NIP. 19570314 198603 2 001**

2.

**Ir. Sani, MT.
NIP. 19630412 199103 2 001**

3.

**Lilik Suprianti, ST., M.Sc.
NIP. 19840411 201903 2 012**

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

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

**Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik & Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini :

Nama : Ika Yuliana Wati
NPM : 21031010003
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 I, Semester Genap TA. 2025/2026

Dengan Judul : PRA RANCANGAN PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI TEPUNG
PORANG DAN ASAM NITRAT DENGAN PROSES HIDROLISIS-OKSIDASI
KARBOHIDRAT

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi:

1. Ir. Ketut Sumada, MS.
NIP. 19620118 198803 1 001

2. Ir. Sani, M.T.
NIP. 19630412 199103 2 001

3. Lilik Suprianti, S.T., M.Sc.
NIP. 19840411 201903 2 012

Surabaya, 24 Februari 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

(Prof. Dr. Ir. Srie Redjeki, M.T.)
NIP. 19570314 198603 2 001

*) Coret yang tidak perlu



**Pra Rancangan Pabrik
“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam
Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat
Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”**

SURAT PENYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ika Yuliana Wati
NPM : 21031010003
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 26 Februari 2026

Yang membuat Pernyataan



Ika Yuliana Wati

NPM.21031010003



Pra Rancangan Pabrik
“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat
Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik dengan judul “Pra Rancangan Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”. Pada penyusunan pra rancangan pabrik ini, tak lupa penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan pra rancangan ini :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Shanti, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Prof. Dr. Ir. Srie Redjeki, M.T., selaku dosen pembimbing tugas akhir yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Tim Dosen penguji Pra Rancangan Pabrik yang telah memberikan saran dan masukan terhadap Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini.
5. Kedua orang tua dan teman-teman yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini.

Akhir kata, penyusun menyampaikan maaf atas kesalahan yang terdapat dalam laporan ini. Penyusun berharap semoga dapat memenuhi syarat akademis dan bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan. Kritik dan saran yang membangun penyusun butuhkan demi perbaikan Laporan Pra Rancangan Pabrik ini.

Surabaya, 26 Februari 2026

Penyusun
Ika Yuliana Wati



Pra Rancangan Pabrik
“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam
Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat
Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PENYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
INTISARI.....	viii
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 ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	DAFPUS-1



Pra Rancangan Pabrik
“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam
Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat
Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data impor asam oksalat Dihidrat di Indonesia.....	I-3
Tabel I. 2 Data ekspor asam oksalat Dihidrat di Indonesia.....	I-3
Tabel I. 3 Karakteristik Kimia Tepung Porang	I-7
Tabel II 1 Perbandingan Proses Pembuatan Asam Oksalat Dihidrat	II-6
Tabel VI 1. Tabel Instrumentasi pada Pabrik Asam Oksalat Dihidrat.....	VI-3
Tabel VI 2. Jenis dan Jumlah Fire-Extingisher	VI-6
Tabel VIII 1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-10
Tabel IX 1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-8
Tabel IX 2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja	IX-10
Tabel IX 3 Perincian Jumlah Tenaga Kerja	IX-12



Pra Rancangan Pabrik
“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Lokasi Pabrik Asam Oksalat.....	I-10
Gambar II. 1 Diagram Proses Pembuatan Asam Oksalat Dihidrat dari Karbohidrat	II-1
Gambar II. 2 Diagram Proses Pembuatan Asam Oksalat Dihidrat dari Propilen	II-3
Gambar II. 3 Diagram Proses Pembuatan Asam Oksalat Dihidrat dari Sodium Formiat	II-4
Gambar VIII 1 Peta Lokasi Pabrik secara Geografis	VIII-1
Gambar VIII 2 Tata Letak Pabrik	VIII-8
Gambar VIII 3 Layout Peralatan Pabrik	VIII-11
Gambar IX 1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX-1
Gambar X 1 Korelasi Antara Kapasitas Produksi (%) dengan Uang (Milyar Rupiah).....	X-1



Pra Rancangan Pabrik
“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat
Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

INTISARI

Pabrik Asam Oksalat Dihidrat Dari Tepung Porang Dan Asam Nitrat Dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat 60.000 Ton/Tahun akan didirikan di Kawasan Industri Manyarrejo, Kec. Manyar, Kab. Gresik Jawa Timur. Pabrik Asam Oksalat Dihidrat ini menggunakan sistem operasi kontinyu selama 24 jam dalam sehari dengan 330 hari kerja dan 200 karyawan. Bahan baku utama adalah Tepung Porang yang didapatkan dari PT. Radjawali Penta Nusantara Gresik, bahan kedua berupa Asam Nitrat didapatkan dari Shandong Baimo Chemical Co. Ltd, Bahan ketiga berupa Asam Sulfat didapatkan dari PT Petrokimia Gresik. Asam oksalat dapat digunakan sebagai bahan peledak, perawatan logam, pembuatan zat warna, krayon, industri lilin, tinta, bahan kimia dalam fotografi serta untuk keperluan analisis laboratorium. Pada bidang obat-obatan, asam oksalat dapat dipakai sebagai haemostatik dan antiseptik luar.

Proses produksi asam oksalat dihidrat dimulai dari bahan baku utama digunakan tepung porang sebagai sumber karbohidrat dimana kandungan zat karbohidrat yang tinggi mencapai 85%. Tepung porang diumpankan pada hydrolizer untuk proses hidrolisis karbohidrat menjadi glukosa. Tepung porang dihidrolisis pada suhu 80°C dengan keadaan asam (dengan penambahan H₂SO₄) selama 360 menit. Setelah proses hidrolisis, glukosa yang diperoleh dipompa ke dalam reaktor untuk direaksikan dengan HNO₃ 65% menggunakan katalis Vanadium pentaoksida. Reaksi pembentukan asam oksalat dihidrat dalam reaktor terjadi pada suhu 71°C dan tekanan 1 atm dengan yield sebesar 70%. Hasil dari reaktor berupa asam oksalat dihidrat yang berbentuk slurry dan gas (NO). Slurry asam oksalat dihidrat kemudian disaring menggunakan filter press untuk memisahkan katalis dari larutan induk, dimana filtrat akan dipompa menuju evaporator dan cake akan disimpan di bak penampung cake filter press. Produk gas NO dari bagian atas reaktor disimpan pada gas holder, yang kemudian diumpankan pada pengolahan limbah gas. Larutan asam oksalat dari reaktor dialirkan ke evaporator dengan 90°C untuk dipekatkan sampai kadar asam oksalat dalam slurry mencapai 80%, Slurry selanjutnya dipompa ke crystallizer untuk dikristalkan



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

dengan cara menurunkan suhunya menjadi 30°C menggunakan air pendingin yang melewati jaket pada tangki kristaliser. Kristal yang terbentuk kemudian dipisahkan dari larutan induk dengan menggunakan centrifuge dan mother liquor yang diperoleh ditampung dalam bak penampung mother liquor. Kristal yang terbentuk dimasukkan dan dikeringkan dengan menggunakan udara kering pada rotary dryer dengan suhu 100°C, sehingga air yang terikut pada kristal kurang dari 1%. Setelah itu produk dilewatkan di Cooling conveyor untuk di dinginkan. Produk asam oksalat yang diperoleh ditampung dalam silo. Produk asam oksalat dihirat dari silo siap untuk dikemas dan dipasarkan.

Ketentuan pendirian pabrik asam oksalat dihidrat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Kapasitas : 60.000 Ton/Tahun
- Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- Sistem Organisasi : Garis dan Staf
- Lokasi Pabrik : Kawasan Industri Manyar Gresik.
Kecamatan Manyar, kabupaten Manyar,
Jawa Timur
- Luas Tanah : 40.024 m²
- Sistem Operasi : Kontinyu
- Waktu Operasi : 330 hari/tahun ; 24 jam/hari
- Jumlah Karyawan : 200 Orang



Pra Rancangan Pabrik
“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

Analisa Ekonomi

- Masa Kontruksi : 2 Tahun
- Umur Pabrik : 10 Tahun
- *Fixed Capital Investment* (FCI) : Rp. 709.203.697.469
- *Working Capital Investment* (WCI) : Rp. 21.057.365.830
- *Total Capital Investment* (TCI) : Rp. 730.261.063.299
- Biaya Bahan Baku (1 tahun) : Rp. 612.627.265.269
- Biaya Utilitas : Rp. 18.732.329.963
- Biaya Produksi Total (TPC) : Rp. 1.004.335.497.681
- Hasil Penjualan Produk : Rp. 1.369.099.843.095
- Bunga Bank : 8%
- ROI sebelum pajak : 32,8%
- ROI setelah pajak : 24,6%
- *Pay Back Period* (PBP) : 3 Tahun 10 Bulan
- *Internal Rate Of Return* (IRR) : 23,4%
- *Break Even Point* (BEP) : 30%