

PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$) DARI PATI UBI
JALAR DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT KAPASITAS
24.800 TON/TAHUN**



DISUSUN OLEH:

SITI ROBIATUZ ZAHROTUN NUKHUF

NPM. 19031010002

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2024

**PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$) DARI PATI UBI
JALAR DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT KAPASITAS
24.800 TON/TAHUN**

PRA RENCANA PABRIK

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Program Studi Teknik Kimia**



DISUSUN OLEH:

SITI ROBIATUZ ZAHROTUN NUKHUF

NPM. 19031010002

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

2024



PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$) DARI PATI UBI JALAR
DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT KAPASITAS 24.800 TON/TAHUN"**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$) DARI PATI UBI
JALAR DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT KAPASITAS
24.800 TON/TAHUN"**

Disusun oleh :

SITI ROBIATUZ ZAHROTUN NUKHUF

NPM. 19031010002

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada Tanggal : 27 Maret 2024

Tim Penguji :

Pembimbing :

1.

a.n. Koorprodi Teknik Kimia

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
NIP. 19650731 199203 2 001

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.
NIP. 19660621 199203 2 001

2.

Ir. Dwi Herv Astuti, MT
NIP. 19590520 198703 2 001

3.

Ir. Nurul Widhi Triana, MT
NIP. 19610301 198903 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jarayah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001



PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$) DARI PATI UBI JALAR
DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT KAPASITAS 24.800 TON/TAHUN"**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**"PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$) DARI PATI UBI
JALAR DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT KAPASITAS
24.800 TON/TAHUN"**

DISUSUN OLEH:

SITI ROBIATUZ ZAHROTUN NUKHUF

NPM. 19031010002

Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing sebagai persyaratan

Untuk mengikuti ujian lisan

Surabaya, 27 Maret 2024

Dosen Pembimbing

a.n. Kooprodu Teknik Kimia

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.

NIP. 19660621 199203 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Siti Robiatuz Zahrotun Nukhuf
NPM : 19031010002
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 Maret, TA. 2023/2024.

Dengan Judul : PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$) DARI PATI
UBI JALAR DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT
KAPASITAS 24.800 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT

2. Ir. Dwi Hery Astuti, MT

3. Ir. Nurul Widji Triana, MT

Surabaya, 27 Maret 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing
a.n. Koordinator Program Studi
Teknik Kimia

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT.
NIP. 19660621 199203 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Siti Robiatuz Zahrotun Nukhuf
NIM : 19031010002
Fakultas /Program Studi : Fakultas Teknik/Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Pabrik Asam Oksalat Dididrat ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$) dari Pati Ubi
Jalar dengan Proses Oksidasi Asam Nitrat Kapasitas 24.800
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 di setujui 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 di kemudian 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, 04 April 2024

Yang Menyatakan



(Siti Robiatuz Zahrotun Nukhuf)



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$) DARI PATI UBI JALAR DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT KAPASITAS 24.800 TON/TAHUN”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami telah panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik Asam Oksalat Dihidrat ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$) dari Pati Ubi Jalar dengan Proses Oksidasi Asam Nitrat Kapasitas 24.800 Ton/Tahun” sebagai Tugas Akhir penyusun.

Pada kesempatan ini, penyusun hendak menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materil sehingga Laporan Pra Rencana Pabrik ini dapat selesai. Ucapan terima kasih ini kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT., selaku Koordinator Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik.
4. Ir. Lucky Indrati Utami, MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik yang penyusun.
5. Kedua orang tua yang senantiasa memnerikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil.
6. Teman – teman yang selalu memberi dukungan, semangat, motivasi serta doa – doa baik.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan hasil ini. Maka dengan rendah hati, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan Proposal Pra Rencana Pabrik ini.

Surabaya, 27 Maret 2024

Penyusun



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$) DARI PATI UBI JALAR
DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT KAPASITAS 24.800 TON/TAHUN”

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----------|
| LEMBAR PENGESAHAN..... | i |
| KATA PENGANTAR..... | iii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR TABEL..... | v |
| DAFTAR GAMBAR..... | 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 ANALISA EKONOMI..... | X - 1 |
| BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN..... | XI - 1 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | ix |
| APPENDIX A..... | APP A - 1 |
| APPENDIX B..... | APP B - 1 |
| APPENDIX C..... | APP C - 1 |
| APPENDIX D..... | APP D - 1 |



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$) DARI PATI UBI JALAR
DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT KAPASITAS 24.800 TON/TAHUN”

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-------|
| Tabel I.1 Industri Luar Negeri Produksi Asam Oksalat..... | I-1 |
| Tabel I.2 Data Kebutuhan Asam Oksalat di Indonesia..... | I-3 |
| Tabel I.3 Penawaran dan Permintaan Asam Oksalat pada Tahun 1992 (Ton)..... | I-6 |
| Tabel I.4 Proses Produksi Asam Oksalat di Dunia | I-6 |
| Tabel II.1 Perbandingan Proses Pembuatan Asam Oksalat Dihidrat..... | II-4 |
| Tabel VI.1 Instrumentasi Pada Pabrik..... | VI-3 |
| Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah <i>Fire Exthingusher</i> | VI-5 |
| Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik | VII-7 |
| Tabel IX.1 Jumlah Tenaga Kerja dan Pembagian Gaji..... | IX-9 |



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$) DARI PATI UBI JALAR
DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT KAPASITAS 24.800 TON/TAHUN”

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|--------|
| Gambar I.1 Data Kebutuhan Asam Oksalat di Indonesia..... | I-3 |
| Gambar I.2 Skema Peredaran Produk Pabrik di Pasaran..... | I-4 |
| Gambar II.1 Blok Diagram Proses Natrium Format..... | II-1 |
| Gambar II.2 Blok Diagram Proses Propilen..... | II-2 |
| Gambar II.3 Blok Diagram Proses Oksidasi Karbohidrat..... | II-3 |
| Gambar VIII.1 Letak Lokasi Pendirian Pabrik..... | VIII-1 |
| Gambar VIII.2 Layout Pabrik..... | VIII-6 |
| Gambar VIII.3 Layout Peralatan Pabrik..... | VIII-8 |
| Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan..... | IX-11 |



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$) DARI PATI UBI JALAR DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT KAPASITAS 24.800 TON/TAHUN”

INTISARI

Proses produksi asam oksalat dihidrat dibutuhkan bahan baku yang terdiri dari bahan baku utama dan bahan baku pendukung. Bahan baku utamanya yaitu Pati ubi jalar. Sedangkan bahan baku pendukungnya yaitu Asam Nitrat dan katalis (Asam Sulfat, Ferri Sulfat, dan Vanadium Pentaoksida). Bahan baku berupa pati ubi jalar dihidrolisis untuk menjadi glukosa didalam reaktor hidrolisis. Hasil yang keluar dari reaktor berupa campuran glukosa yang akan dioksidasi menjadi asam oksalat dengan direaksikan asam nitrat. Asam oksalat kemudian dipisahkan antara cake dengan liquidnya, liquid yang diperoleh dipekatkan dalam evaporator dan didapatkan asam oksalat dengan kepekatan yang tinggi. Campuran asam oksalat yang berfase liquid kental diubah menjadi crytal didalam crytallizer dan didapatkan asam oksalat dihidrat. Kemudian crystal asam oksalat dihidrat dikeringkan dengan suhu $100^{\circ}C$ serta diseragamkan ukurannya sebesar 100 mesh. Asam oksalat dihidrat siap dipasarkan.

Kebutuhan pendingin di peroleh dari air pendingin. Kebutuhan listrik di peroleh dari PLN dan Generator, dan untuk air pendingin diperoleh dari sungai terdekat yaitu Kali Kemambang dan Teluk Lamong. Pabrik ini menggunakan sistem organisasi Perseroan Terbatas atau PT, dengan bentuk organisasi garis dan staff. Pabrik ini direncanakan bekerja secara *continue* dengan waktu operasi selama masa produksi 330 hari per tahun. Dari hasil perhitungan dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Judul Tugas Akhir : Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Pati Ubi Jalar dengan Proses Oksidasi Asam Nitrat
2. Perencanaan Operasi : Continue, 330 hari/tahun
3. Kapasitas Produksi : 24.800 ton/tahun
4. Bahan Baku : Pati Ubi Jalar
5. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
6. Struktur Organisasi : Garis dan Staff
7. Jumlah Tenaga Kerja : 164 orang
8. Lokasi Pabrik : SiRIE Sidoarjo, Jawa Timur



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$) DARI PATI UBI JALAR DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT KAPASITAS 24.800 TON/TAHUN”

9. Analisa Ekonomi

| | | | |
|------------------------------------|---|----|-------------------|
| Fixed Capital Investment (FCI) | : | Rp | 619.660.652.742 |
| Work Capital Investment (WCI) | : | Rp | 474.523.221.224 |
| Total Capital Investment (TCI) | : | Rp | 1.013.170.567.840 |
| Biaya Bahan Baku (1 Tahun) | : | Rp | 1.940.740.678.457 |
| Biaya Utilitas (1 Tahun) | : | Rp | 30.395.302.927 |
| Biaya Produksi Total (TPC) | : | Rp | 2.361.059.490.588 |
| Hasil Penjualan Produk | : | Rp | 2.692.929.292.929 |
| Bunga Pinjaman | : | % | 8% |
| Internal Rate Of Return | : | % | 17,8% |
| Rate Of Investment (Sebelum Pajak) | : | % | 29,73% |
| Rate Of Investment (Setelah Pajak) | : | % | 22,30% |
| Pay Back Period | : | | 3 tahun 1 bulan |
| Break Even Point | : | % | 33,07% |