

**PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI TEPUNG BIJI SORGUM  
DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT**

**PRA RENCANA PABRIK**



Oleh :

**IAN YUSUF SYAPUTRA**

**NPM. 18031010096**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR**

**2022**



Pra Rencana Pabrik  
Pabrik Asam Oksalat Dihidrat Dari Tepung Biji Sorgum Dengan  
Proses Oksidasi Asam Nitrat

**LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RENCANA PABRIK**

**“PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI TEPUNG BIJI SORGUM  
DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT”**

Disusun oleh:  
**IAN YUSUF SYAPUTRA**  
18031010096

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji  
Pada Tanggal 08 November 2022

**Tim Penguji :**

1.

**Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT**  
NIP. 19600228 198803 2 001

**Pembimbing**

**Ir. Isni Utami, MT**  
NIP. 19590710 198703 2 001

2.

**Ir. Suprihatin, MT**  
NIP. 19630508 199203 2 001

3.

**Erwan Adi Saputro, ST., MT., Ph.D**  
NIP. 19800410 200501 1001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

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

Program Studi Teknik Kimia  
Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



KEMENTERIAN RISET, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK

**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Ian Yusuf Syaputra

NPM : 18031010096

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 II, TA 2022/2023.

Dengan judul : PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI TEPUNG BIJI SORGUM  
DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT
2. Ir. Suprihatin, MT
3. Erwan Adi Saputro, ST., MT., Ph.D

Surabaya, 08 November 2022

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

Ir. Isni Utami, MT  
NIP. 19590710 198703 2 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan proposal pra rencana pabrik dengan judul “Pabrik Asam Oksalat Dihidrat Dari Tepung Biji Sorgum Dengan Proses Oksidasi Asam Nitrat” dimana Tugas Akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjanaan di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Tugas Akhir “Pabrik Asam Oksalat Dihidrat Dari Tepung Biji Sorgum Dengan Proses Oksidasi Asam Nitrat” ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari beberapa literatur, data-data, jurnal artikel kimia, dan internet.

Dalam proses penyelesaian proposal pra rencana pabrik ini, tidak terlepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Isni Utami, MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
4. Orang Tua, Keluarga, Sahabat, dan Teman Dekat yang senantiasa memberi dukungan dan semangat dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
5. Cintaka Natanaelli, partner PKL, Riset hingga Tugas Akhir. Terima kasih atas kesabaran dan kerja samanya selama berkuliah di jurusan Teknik Kimia.



Pra Rencana Pabrik  
Pabrik Asam Oksalat Dihidrat Dari Tepung Biji Sorgum Dengan  
Proses Oksidasi Asam Nitrat

---

6. Teman-teman paralel C, teman angkatan 2018, kakak tingkat dan adik tingkat yang sudah membuat hari-hari saya selama berkuliah menjadi berkesan
7. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan, yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu.

Kami menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu kami harapkan segala kritik dan saran yang membangun dalam sempurnanya Tugas Akhir ini.

Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia.

Surabaya, 11 Oktober 2022

Ian Yusuf Syaputra





Pra Rencana Pabrik  
Pabrik Asam Oksalat Dihidrat Dari Tepung Biji Sorgum Dengan  
Proses Oksidasi Asam Nitrat

---

**DAFTAR ISI**

KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI	
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
INTISARI	
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	II-11
BAB III NERACA MASSA .....	III-23
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-33
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN .....	V-42
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-70
BAB VII UTILITAS.....	VII-77
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-176
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-185
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-197
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN .....	XI-210
DAFTAR PUSTAKA .....	XI-212



Pra Rencana Pabrik  
Pabrik Asam Oksalat Dihidrat Dari Tepung Biji Sorgum Dengan  
Proses Oksidasi Asam Nitrat

---

**DAFTAR TABEL**

Tabel I.1 Data Impor Asam Oksalat di Indonesia .....	I-4
Tabel I.2 Penawaran dan Permintaan Asam Oksalat pada Tahun 1992.....	I-5
Tabel I.3 Proses produksi Asam oksalat di Dunia.....	I-6
Tabel I.4 Rata – rata luas tanam dan produktivitas sorgum di beberapa daerah sentra sorgum di Indonesia.....	I-7
Tabel II.1 Perbandingan Macam-Macam Proses.....	II-4
Tabel II.2 Perbandingan Bahan Baku.....	II-4
Tabel VII.1 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses dan Utilitas.....	VII-169
Tabel VII.2 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan.....	VII-170
Tabel VII.3 Jumlah Lampu Merkury.....	VII-171
Tabel VIII.1 Rencana Pembagian Areal Tanah.....	VIII-182
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-193
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja Dan Gaji.....	IX-194



Pra Rencana Pabrik  
Pabrik Asam Oksalat Dihidrat Dari Tepung Biji Sorgum Dengan  
Proses Oksidasi Asam Nitrat

---

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar I.1 Grafik Kebutuhan Impor Asam Oksalat di Indonesia.....	I-5
Gambar I.2 Konsumsi Asam Oksalat di Dunia pada Tahun 1992.....	I-5
Gambar II.1 Flowsheet Asam Oksalat dari Tepung Tapioka.....	II-12
Gambar II.2 Flowsheet Asam Oksalat dari Propilen.....	II-14
Gambar II.3 Flowsheet Proses Dibutil Oksalat oleh UBE.....	II-18
Gambar II.4 Flowsheet Proses Dimetil Oksalat oleh UBE.....	II-18
Gambar VIII.1 Lokasi Pabrik.....	VIII-179
Gambar VIII.2 Layout Pabrik.....	VIII-183
Gambar VIII.3 Layout Peralatan Pabrik.....	VIII-184
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-196





Pra Rencana Pabrik  
Pabrik Asam Oksalat Dihidrat Dari Tepung Biji Sorgum Dengan  
Proses Oksidasi Asam Nitrat

---

### INTISARI

Pabrik asam oksalat dihidrat dengan proses oksidasi asam nitrat dengan kapasitas 40.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri Grobogan Barat Rowo, Gubug, Grobogan Regency, Jawa Tengah. Bahan baku yang digunakan yaitu tepung biji sorgum dan juga asam nitrat, serta bahan pembantu lainnya seperti asam sulfat, besi sulfat, dan vanadium pentaoksida.

Pembuatan asam oksalat dihidrat dengan proses oksidasi asam nitrat ini terdiri dari 5 tahap, yaitu tahap pretreatment bahan baku, tahap hidrolisis, tahap oksidasi, tahap pengkristalan, dan tahap pengendalian produk. Tahap pretreatment bahan dengan memanaskan katalis hingga suhu yang 80 °C sebelum di umpankan menuju reaktor. Dalam tahapan hidrolisis tepung biji sorgum di umpankan kedalam reaktor dengan katalis sehingga membentuk Glukosa dengan temperature 80°C dan tekanan 1 Atm. Pada tahap oksidasi, glukosa yang sudah terbentuk diumpankan menuju reactor untuk dioksidasi menggunakan asam nitrat. Pada tahap pengkristalan dengan cara memekatkan larutan asam oksalat dalam evaporator hingga mencapai kondisi lewat jenuh dengan konsentrasi 89%. Kemudian dialirkan menuju crystallizer agar terbentuk kristal asam oksalat dihidrat. Kristal asam oksalat dihidrat yang terbentuk kemudian dikeringkan dalam rotary dryer. Tahap pengendalian produk diawali dengan penghalusan kristal dengan menggunakan ball mill hingga berukuran 100 mesh. Kemudian produk ditampung dalam silo asam oksalat dihidrat.

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

Kapasitas	: 40.000 Ton/Tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	: Garis Dan Staff
Lokasi Pabrik	: Kawasan Industri Grobogan Barat Rowo, Gubug, Grobogan Regency, Jawa Tengah



Pra Rencana Pabrik  
Pabrik Asam Oksalat Dihidrat Dari Tepung Biji Sorgum Dengan  
Proses Oksidasi Asam Nitrat

---

Luas Tanah	: 20.000 m <sup>2</sup>
Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun, 24 jam/hari
Jumlah Karyawan	: 202 Orang
Bahan yang Digunakan	: Tepung Biji Sorgum, Asam Nitrat, Asam Sulfat, Besi Sulfat, dan Vanadium Pentaoksida

Analisa Ekonomi

Masa Konstruksi	: 2 Tahun
Umur Pabrik	: 10 Tahun
Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp 504.955.173.341
Working Capital Investment (WCI)	: Rp 18.894.185.150
Total Capital Investment (TCI)	: Rp 523.849.358.491
Bahan Baku (1 Tahun)	: Rp1.154.997.475.451
Biaya Utilitas (1 Tahun)	: Rp 19.776.919.977
Total Production Cost (TPC)	: Rp 898.643.627.472
Bunga Bank	: 8 %
Return of Investment Before Tax	: 22,4669%
Return of Investment After Tax	: 16,8502%
Internal Rate of Return (IRR)	: 26,8852%
Pay Back Periode (PBP)	: 3 Tahun 6 Bulan
Break Even Point (BEP)	: 34,8638 %