

TUGAS AKHIR

**PRA-RANCANGAN PABRIK ASAM OKSALAT DARI MOLASSES
DENGAN ASAM NITRAT KAPASITAS 10.000 TON/TAHUN
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Sarjana (S1)**

Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945

Semarang



Oleh:

Nama : ARUM WAHYUNINGSIH

NIM : 201003242010365

FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG

2024

INTISARI

Pabrik Asam Oksalat dengan kapasitas 10.000 ton/tahun akan direncanakan pada tahun 2030 yang berlokasi di Gresik Jawa Timur dengan menggunakan reaksi oksidasi Molasses dengan asam nitrat yang menggunakan proses Oksidasi Karbohidrat dengan asam nitrat. Pendirian pabrik ini bertujuan untuk memenuhi permintaan Asam Oksalat yang setiap tahunnya mengalami kenaikan, sampai saat ini Indonesia masih mengimpor Asam Oksalat ini dengan jumlah yang terbilang cukup besar.

Reaksi pembentukan Asam Oksalat ini dibantu dengan katalis Asam Sulfat dan Vanadium Pentoxide. Reaksi pembentukan Asam Oksalat ini memiliki ΔH reaksi sebesar 120690.20 kJ/mol. Dengan jumlah ΔH reaksi menandakan reaksi yang berlangsung bersifat eksotermis. Sebagai langkah awal pembentukan Asam Oksalat dengan mereaksikan molasses dengan air yang dibantu oleh katalis asam sulfat dengan menggunakan reaktor alir tangki berpengaduk kemudian dilanjutkan pembentukan Asam Oksalat yang berlangsung di reaktor oksidasi. Dalam reaktor alir berpengaduk berlangsung dalam fase cair dan bersifat irreversible pada suhu 70°C dengan tekanan 1 atm. Setelah terbentuk Asam Oksalat akan dimurnikan dengan evaporator dan cryztalizer.

Dalam pendirian pabrik ini didukung oleh unit utilitas yang terdiri dari pengolahan dan penyediaan air 1892.502 m³/hari, penyediaan steam 60.698 kg, listrik 358.2105 kW, penyediaan bahan bakar 73.51 liter/jam. Pabrik Asam Oksalat ini juga dilengkapi dengan pengolahan limbah dan laboratorium. Bentuk perusahaan yang akan direncanakan pada pabrik Asam Oksalat ini adalah perseroan terbatas (PT) dengan status perusahaan terbuka yang mendapatkan modal dari penjualan saham. Karyawan pabrik Asam Oksalat ini direncanakan berjumlah 185 orang yang terdiri dari karyawan shift dan karyawan non-shift dengan sistem organisasi line and staff. Pabrik Asam Oksalat ini akan beroperasi selama 24 jam/hari atau 330hari/tahun.

Berdasarkan analisa ekonomi, pendirian pabrik Asam Oksalat diperoleh nilai POS sesudah pajak sebesar, ROI setelah pajak sebesar, POT setelah pajak berkisar. BEP dan SDP masing-masing diperoleh sebesar 39% dan 18%. Berdasarkan analisa ekonomi diatas dapat dikatakan pendirian pabrik Asam Oksalat dengan kapasitas 10.000 ton/tahun layak untuk didirikan.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
INTISARI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I LATAR BELAKANG	12
1.1 Latar Belakang	12
1.2 Penentuan Kapasitas Perancangan	13
1.2.1 Kebutuhan Asam Oksalat di Dalam Negeri	13
1.2.2 Ketersediaan Bahan Baku	15
1.2.3 Kapasitas Produksi Asam Oksalat di luar negeri	16
1.3 Pemilihan Lokasi Pabrik	17
1.4 Tinjauan Pustaka	18
1.4.1 Macam – macam Proses	19
1.4.2 Sifat Fisis dan Kimia	28
1.4.3 Tinjauan Proses Secara Umum	32
BAB II DESKRIPSI PROSES	34
2.1 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	34
2.1.1 Spesifikasi Bahan Baku	34
2.1.2 Spesifikasi Bahan Pendukung	35
2.1.3 Spesifikasi Produk	35
2.2 Konsep Proses	36
2.2.1 Dasar Reaksi	36
2.2.2 Tinjauan Thermodinamika	36
2.2.3 Tinjauan Kinetika Reaksi	45
2.3 Langkah Proses	47

2.3.1 Tahap Persiapan Bahan Baku	47
2.3.2 Tahap Pembentukan Glukosa	48
2.3.3 Tahap Pembentukan Asam Oksalat	49
2.3.4 Tahap Pemurnian Produk	49
2.4 Neraca Massa	53
2.5 Neraca Panas	62
2.6 Lay Out dan Peralatan Pabrik	69
2.6.1 Lay Out Pabrik	69
2.6.2 Lay Out Peralatan	73
BAB III SPESIFIKASI PERALATAN PROSES	77
3.1 Tangki Molasses	78
3.2 Pompa Molasses	78
3.3 Reaktor-1 (Hidrolisa)	79
3.4 Reaktor-2	80
3.5 Crystallizer	82
3.6 Centrifuge	83
3.7 Solution Tank (Tangki Pencuci)	83
3.8 Rotary Dryer	84
3.9 Evaporator	85
3.10 Heat Exchanger	85
BAB IV UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM	87
4.1 Utilitas	87
4.1.1 Unit Pengadaan dan Pengolahan Air	87
4.1.2 Unit Penyediaan Steam	100
4.1.3 Unit Penyediaan Listrik	101
4.1.4 Unit Penyediaan Bahan Bakar	103
4.1.5 Unit Penyediaan Udara Tekan	104
4.1.6 Unit Pengolahan Limbah	105
4.2 Laboratorium	108
4.3 Keselamatan dan Kesehatan Kerja	110

BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN	113
5.1 Bentuk Perusahaan	113
5.2 Struktur Organisasi	115
5.3 Tugas dan Wewenang	117
5.4 Pembagian Jam Kerja	124
5.5 Status Karyawan dan Sistem Upah	126
5.6 Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji	127
5.7 Kesejahteraan Karyawan	131
5.8 Manajemen Produksi	133
BAB VI ANALISA EKONOMI	137
6.1 Perhitungan Biaya	138
6.1.1 Capital Investment	138
6.2 Penentuan Biaya Pembuatan (<i>Manufacturing Cost</i>)	140
6.2.1 General Expenses	141
6.3 Analisa Kelayakan	141
6.4 Dasar Perhitungan	143
6.5 Hasil Perhitungan	143
6.5.1 Capital Investment	143
6.5.2 Manufacturing Cost Investment (MCI)	144
6.5.3 Working Capital Investment (WCI)	145
6.5.4 General Expense (GE)	145
6.6 Analisa Kelayakan	146
6.6.1 Sales and Profit	146
6.6.2 Return on Investment (ROI)	146
6.6.3 Pay Out Time (POT)	147
6.6.4 Break even Point (BEP)	147
6.6.5 Shut Down Point (SDP)	147
6.7 Kesimpulan	147
DAFTAR PUSTAKA	150
LAMPIRAN A	A-1

LAMPIRAN B	B-1
LAMPIRAN C	C-1
LAMPIRAN D	D-1
LAMPIRAN E	E-1

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Pra Rancang Pabrik Asam Oksalat dari Oksidasi Molasses dengan Asam Nitrat
Kapasitas 10.000 Ton/Tahun



Nama: Arum Wahyuningsih

NIM: 20.1003.24201.0365

Semarang, 26 Mei 2024

Dosen Pembimbing 1

Ir. Ery Fatarina P., ST. MT. IPM.

NIDN. 00-2211-6701

Dosen Pembimbing 2

Ahmad Shobib, ST. MT.

NIDN. 06-1608-8603

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia



Prof. Ir. S. Muryanto, M.Eng.Sc., Ph.D

NIDN: 00-1707-5420