

**PRARANCANGAN PABRIK ASAM OKSALAT DENGAN
BAHAN BAKU MOLASSES DAN ASAM NITRAT KAPASITAS
5.000 TON/TAHUN**

SKRIPSI

Oleh:

DESY EKA WULANDARI

201610235011



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA

2020

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : PRARANCANGAN PABRIK PRODUKSI ASAM
OKSALAT DENGAN MOLASSES DAN ASAM
NITRAT KAPASITAS 5.000 TON/TAHUN

Nama Mahasiswa : Desy Eka Wulandari

Nomor Pokok Mahasiswa : (2016 10235 011)

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 Juli 2020

Bekasi, 27 Juli 2020

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.
NIDN : 021503030



Elvi Kustiyah, S.T., M.T.
NIDN : 0306087403

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : PRARANCANGAN PABRIK PRODUKSI ASAM
OKSALAT DENGAN MOLASSES DAN ASAM
NITRAT KAPASITAS 5000 TON/TAHUN

Nama Mahasiswa : Desy Eka Wulandari

Nomor Pokok Mahasiswa : 2016 10235 011

Program Studi / Fakultas : Teknik Kimia / Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 Juli 2020

Bekasi, 27 Juli 2020

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji

: Lisa Adhani, S.T.,M.T.

NIDN : 0324127406

Penguji I

: Bungaran Saing, S.Si., Apt.,M.M.

NIDN : 00326027001

Penguji II

: Dr. Tulus Sukreni, S.T.,M.T.

NIDN : 0324047505

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Kimia



Ir. Hernowo Widodo, M.T
NIDN : 0309026705

Dekan
Fakultas Teknik



Ismaniah S.Si.,M.M.
NIDN : 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul Pra Rancangan Pabrik Asam Oksalat kapasitas 5000 ton/tahun dengan bahan baku Molases dan Asam Nitrat.

Ini adalah benar benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat. Skripsi ini tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai refrensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ilmiah ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui perpustakaan Uniniversitas Bahayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada perpustakaan Universitas Bahyangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk dijital dan mempublikasikannya melalui Internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 27 Juli 2020

Yang membuat pernyataan,



Desy Eka Wulandari

2016 10235 011

ABSTRAK

Desy Eka Wulandari. 201610235011.

Prarancangan Pabrik Asam Oksalat dari Molases dan Asam Nitrat dengan Kapasitas
5.000 Ton/Tahun

Perkembangan Industri di Indonesia semakin hari mengalami peningkatan, baik dari segi jumlah maupun keanekaragamannya. Seiring dengan perkembangan industri tersebut, terjadi pula peningkatan kebutuhan pada bahan baku dan bahan pembantu dalam proses produksi. Namun untuk memenuhi kebutuhan tersebut saat ini Indonesia masih melakukan impor dari luar negeri. Salah satu bahan baku yang masih banyak di impor adalah Asam Oksalat. Berdasarkan hal tersebut maka mendirikan pabrik *Asam Oksalat* di Indonesia sangat diperlukan guna mengurangi jumlah impor dan memiliki peluang ekspor yang besar. Pabrik Asam Oksalat ini direncanakan didirikan di daerah Kawasan Industri Lampung (KAIL) Kecamatan Tanjung Bintang dan menghasilkan produk sebanyak 5.000 Ton/Tahun, Proses yang digunakan dalam prarancangan pabrik Asam Oksalat ini adalah Oksidasi *Glukosan* dengan senyawa Asam Nitrat menggunakan *Continous flow Strred-Tank Reactor (CSTR)*. Pabrik ini direncanakan sudah mulai beroperasi pada tahun 2024, berdasarkan hasil analisa kelayakan Pabrik Asam Oksalat, jangka waktu pengembalian modal adalah 1 tahun 4 bulan.

Kata kunci :Asam Oksalat, Molases, Asam Nitrat, 2024, *Continous flow Strred-Tank Reactor (CSTR)*, Kawasan Industri Lampung (KAIL)

ABSTRAK

Desy Eka Wulandari. 201610235011.

Design of Oxalic Acid Plant from Molasses and Nitric Acid with a Capacity of 5,000 Tons / Year

Industrial development in Indonesia is increasingly experiencing, both in terms of quantity and diversity. Along with the development of the industry, there has also been an increase in demand for raw materials and supporting materials in the production process. However, to meet these needs, Indonesia currently still imports from abroad. One of the raw materials that is still widely imported is Oxalic Acid. Based on this, it is necessary to establish an Oxalic Acid factory in Indonesia to reduce the number of imports and have large export opportunities. The Oxalic Acid Plant is planned to be established in the Lampung Industrial Estate (KAIL) area of Tanjung Bintang District and produces 5,000 tons of product / year. The process used in the design of the Oxalic Acid plant is Glucose Oxidation with Nitric Acid compounds using Continuous flow Stirred-Tank Reactor (CSTR). The plant is planned to start operating in 2024, based on the results of the feasibility analysis of the Oxalic Acid Plant, the payback period is 1 year 4 months.

Keywords: Oxalic Acid, Molasses, Nitric Acid, 2024, Continuous flow Stirred-

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Desy Eka Wulandari
NPM : 201610235011
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*), atas skripsi saya yang berjudul : “Pra Rancangan Pabrik Asam Oksalat dari Molases dan Asam Nitrat dengan Kapasitas 5.000 Ton/Tahun” beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengambil alih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan /mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis, tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini, menjadi tanggung jawab saya pribadi.
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 27 Juli 2020
Yang menyatakan,



Desy Eka Wulandari
201610235011

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini dengan judul **“PRARANCANGAN PABRIK PEMBUATAN ASAM OKSALAT DENGAN BAHAN BAKU MOLASSES DAN ASAM NITRAT KAPASITAS 5.000 TON/TAHUN”**.

Skripsi ini dibuat karena serangkaian tugas yang harus dilakukan oleh setiap mahasiswa sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi strata 1 Teknik Kimia, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Bekasi.

Pada kesempatan ini, dengan kerendahan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut membantu memberikan bimbingan dan pengarahan serta mendukung didalam penyusunan laporan Skripsi ini, terutama kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan berkah dan karunia-Nya.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu mendukung.
3. Ibu Tulus selaku Pembimbing Ke-I
4. Ibu Elvi Kustiyah selaku Pembimbing ke-II
5. Bapak Ir. Hernowo widodo, MT. Selaku Ketua Progam Studi Teknik Kimia.
6. Bapak Ir. Hernowo widodo, MT selaku dosen pembimbing akademik.
7. Teman seperjuangan pembuatan Skripsi ini Swarika Yulia Sacita.
8. Reka - rekan kantor PT. Andalan Furnindo yang selalu memberi support.
9. Rekan – rekan Teknik Kimia 2016.
10. Para sahabat yang selalu mendukung dan membantu.

Saya berharap skripsi ini dapat memberikan informasi yang jelas dan mudah di mengerti, serta materi yang disampaikan dapat dipahami dengan jelas, dan memberikan manfaat pada pembacanya. Saya menyadari skripsi ini jauh dari kata

sempurna, maka saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini.

Bekasi, 27 Juli 2020

Penulis,



Desy Eka Wulandari
201610235011



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYTAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABLE.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.2.1 Maksud.....	2
1.2.2 Tujuan.....	3
1.3 Analisa Pasar.....	3
1.3.1 Ketersediaan Bahan Baku.....	3
1.3.2 Kebutuhan Produk.....	3
1.4 Penentuan Kapasitas Produksi.....	4
1.5 Pemilihan Lokasi Pabrik.....	5

1.5.1 Ketersediaan Bahan Baku.....	5
1.5.2 Transportasi.....	6
1.5.3 Pemasaran Produk.....	6
1.5.4 Tenaga Kerja	7
1.5.5 Lingkungan.....	7
1.5.6 Ketersediaan Lahan	7
1.6 Tinjauan Pustaka.....	8
1.6.1 Asam Oksalat.....	8
1.6.2 Kegunaan Asam Oksalat.....	8
1.6.3 Tujuan Termodinamika.....	10
1.7 Proses Pembuatan Asam Oksalat.....	18
1.7.1 Sintesa Sodium Format.....	18
1.7.2 Proses Oksidasi dengan Senyawa.....	19
1.7.3 Sintesis dari Etilen Glikol.....	19
1.7.4 Sintesis dari Propilen.....	20
1.7.5 Peleburan Selulosa dengan Alkali.....	20
1. 8 Diskripsi Proses.....	23
1.8.1 Tahap Persiapan Bahan Baku.....	23
1.8.2 Tahap Pembentukan Produk.....	23
1.8.3 Tahap Pemurnian Produk.....	24
1.9 Blok diagram Kuantitatif.....	25
1.10 Blok diagram Kualitatif.....	26
1.11 Bahan Baku.....	27

1.11.1	Molases.....	27
1.11.2	Asam Nitrat.....	28
1.11.3	Bahan Pendukung	29
1.11.4	Produk.....	30
BAB II NERACA MASSA.....		31
A.1	Filter Press.....	31
A.2	Reaktor hidrolisis.....	32
A.3	Reaktor Oksidasi.....	33
A.4	Absorber	34
A.5	Reaktor Fluidizedbed.....	35
A.6	Centrifuge.....	36
A.5	Evaporator.....	36
A.6	Kristalizer.....	37
A.7	Centrifuge II.....	38
A.8	Dryer.....	39
BAB III NERACA ENERGI.....		40
B.1	Heat Exchanger.....	41
B.2	Heat Exchanger.....	42
B.3	Reaktor Hidrolisis.....	43
B.4	Cooler 01.....	45
B.5	Reaktor Oksidasi.....	46
B.6	Centrifugal 01.....	48

B-7 Evaporator.....	49
B-8 Cooler 02.....	50
B.9 Kristalizer.....	51
B.9 Centrifugal 02.....	52
B.10 Rotary Dryer.....	53
BAB IV SPESIFIKASI ALAT	55
4.1 Spesifikasi Alat.....	55
4.1.1 Tangki Penyimpanan Molases.....	55
4.1.2 Pompa 1.....	56
4.1.3 Filter Press.....	56
4.1.4 Heat Exchanger I.....	57
4.1.5 Tangki Penampung Asam Nitrat.....	57
4.1.6 Pompa II.....	58
4.1.7 Heat Exchanger II.....	58
4.1.8 Reaktor Hidrolisis.....	59
4.1.9 Heat Exchanger III.....	60
4.1.10 Reaktor Oksidasi.....	61
4.1.11 Centrifuge I.....	62
4.1.12 Cooler I.....	62
4.1.13 Evaporator.....	63
4.1.14 Cooler II.....	64
4.1.15 Kristalizer.....	65

LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	106
PLAGIARISME.....	252
BIODATA MAHASISWA.....	264
KARTU BIMBINGAN.....	265



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Kebutuhan Asam Oksalat dinegara lain.....	3
Tabel 1.2 Data Impor dan Expor Asam Oksalat di indonesia.....	4
Table 1.3 ΔH_f^{298} Reaksi dan $\Delta G^{\circ} 298$	10
Tabel 1.5 Perbedaan Proses Sintesa Asam Oksalat.....	21
Tabel 1.6 Perbandingan katalis V_2O_5 dan H_2SO_4	22
Tabel. 2.1 Neraca Massa Filter press.....	32
Tabel 2.2 Neraca Massa Reaktor hidrolizer.....	33
Table 2.3 Neraca Massa Reaktor oksidasi.....	34
Tabel 2.4 Neraca Massa Absorber.....	35
Tabel 2.5 Neraca Massa Reaktor Fluidizedbed.....	35
Tabel 2.6 Neraca Massa Centrifuge.....	36
Table 2.7 Neraca Massa Evaporator.....	37
Tabel 2.8 Neraca Massa kristalizer.....	37
Tabel 2.9 Neraca Massa Centrifuge II.....	38
Tabel 2.10 Neraca Masaa Dryer.....	39
Tabel 3.1 Kapasitas Panas.....	42
Tabel 3-2 Neraca Energy Heat Exchanger 01.....	43
Tabel 3.3 Neraca Energy Heat Exchanger 02.....	43
Tabel 3.4 ΔH_f Komponen.....	44
Tabel 3.5 Neraca Energy Reaktor Hidrolisis.....	45
Tabel 3.6 Neraca Energy Cooler.....	45
Tabel 3.8 Neraca Energy Reaktor Oksidasi.....	48

Tabel 3.9 Neraca Energy Centrifugal 01.....	48
Tabel 3.10 Neraca Energi Evaporator.....	50
Tabel 3.11 Neraca Energi Cooler II.....	51
Tabel 3.12 Neraca Energi Kristalizer.....	52
Tabel 3.13 Neraca Energi Centrifuge II.....	53
Tabel 3.14 Neraca Energi Rotary Dryer.....	53
Tabel 4.1 Spesifikasi tangki penyimpanan molases.....	55
Tabel 4.2 Spesifikasi Pompa I.....	56
Tabel 4.3 Spesifikasi Filter Press.....	56
Tabel 4.4 Spesifikasi Bak Penampung Filtrat.....	56
Tabel 4.5 Spesifikasi Heat Exchanger I.....	57
Tabel 4.6 Spesifikasi Tangki Penampung Asam Nitrat.....	57
Tabel 4.7 Spesifikasi Pompa II.....	58
Tabel 4.8 Spesifikasi Heat Exchanger	58
Tabel 4.9 Spesifikasi Reaktor Hidrolisis.....	58
Tabel 4.10 Spesifikasi Heat Exchanger III.....	59
Tab Tabel 4.11 Spesifikasi Reaktor Oksidasi.....	60
Tabel 4.12 Spesifikasi Centrifuge I.....	61
Tabel 4.13 Spesifikasi Cooler I.....	62
Tabel 4.14 Spesifikasi Evaporator.....	63
Tabel 4.15 Spesifikasi Cooler II.....	64
Tabel 4.16 Spesifikasi Kristalizer.....	65
Tabel 4.17 Spesifikasi Tangki Penampung Kristalizer.....	65
Tabel 4.18 Spesifikasi Centrifuge II.....	66

Tabel 4.19 Spesifikasi Drum Dryer.....	66
Tabel 4. 20 Spesifikasi Screw Conveyor.....	67
Tabel 4.21 Spesifikasi Tangki Penampung Produk (Asam Oksalat).....	67
Tabel 4.1 Kebutuhan Uap pada 370 °C	70
Table 4.2 Kebutuhan Air Pendingin pada Alat	71
Tabel 4.3 Kebutuhan uap pemanas	73
Tabel 4.4 Kebutuhan Air Domestik.....	74
Tabel 4.5 Kebutuhan Listrik untuk Proses.....	77
Tabel 4.6 Perincian Kebutuhan Listrik Domestik.....	79
Tabel 4.7 Kebutuhan bahan bakar solar	81
Tabel 4.8 Kebutuhan bahan bakar ketel uap	81
Tabel 5-1 Penggolongan Jabatan	94
Tabel 5-2 Gaji Perbulan	95
Tabel 5.3 Fixed Cost Invesment	99
Tabel 5.4 Manufacturing Cost	100
Tabel 5.5 Perhitungan Penjualan Produk.....	101
Tabel 5.6 General Expenses.....	102

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.1 Data Import Asam Oksalat di Indonesia tiap Tahun.....	4
Gambar 1.2. Data Linear Impor Asam Oksalat.....	4
Gambar 1.3 Lokasi pabrik Asam Oksalat Kawasan Lampung Tengah.....	7
Gambar 5.1 Lokasi pabrik Asam Oksalat Kawasan Lampung Tengah.....	83
Gambar 5.2 Lay Out Pabrik.....	85
Gambar 5-3 Struktur Organisasi.....	98



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Neraca Massa.....	105
Lampiran B Neraca Panas.....	123
Lampiran C Spesifikasi Alat.....	162
Lampiran D Utilitas.....	226.
Lampiran E Evaluasi Ekonomi.....	239
Lampiran Biodata Mahasiswa	254
Lampiran Plagiasi Skripsi	256
Lampiran Flowsheet Pabrik.....	268

