

SKRIPSI

Pra RANCANGAN PABRIK ASAM OKSALAT ($H_2C_2O_4$) DARI TANAMAN ECENG GONDOK (*Eirchonia crassipes*) KAPASITAS 4000 TON/TAHUN

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Kelulusan dan Salah Satu Syarat Menempuh
Sarjana Strata 1 (S1)

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK



Di Susun Oleh :

DIAH AYU WARDANI 201110235006

OKTAVIA PUJI RAHAYU 201110235016

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA

JAKARTA

2015

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**PRA RANCANGAN PABRIK ASAM OKSALAT ($H_2C_2O_4$) DARI
TANAMAN ECENG GONDOK KAPASITAS 4000 TON/TAHUN**

Yang telah dipersiapkan dan disusun oleh :

Penulis I : Diah Ayu Wardani 2001110235006

Penulis II : Oktavia Puji Rahayu 2001110235016



Dosen Pembimbing I

Dr. Yos Uly, Ir, MBA, MM.

Dosen Pembimbing II

Desemsi Philip Cholter, ST. MT

HALAMAN PENGESAHAN

Pra RANCANGAN PABRIK ASAM OKSALAT ($H_2C_2O_4$) DARI
TANAMAN ECENG GONDOK (*Eirchonia crassipes*) KAPASITAS
4000 TON/TAHUN

Disusun Oleh :

Diah Ayu Wardani

201110235006

Menyetujui,

Pembimbing I

Dr. Yos Uly Ir, MBA, MM.

Pembimbing II

Desemsi Philip Chotler ST, MT.

Penguji I

Reni Masrida ST, MT.

Penguji II

Baginda Simanjuntak, Ir.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Ahmad Diponegoro ST, MSIE, Ph.D.

Ketua Program Studi Fakultas Teknik

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Reni Masrida ST, MT.

HALAMAN PENGESAHAN

Pra RANCANGAN PABRIK ASAM OKSALAT ($H_2C_2O_4$) DARI
TANAMAN ECENG GONDOK (*Eirchonia crassipes*) KAPASITAS
4000 TON/TAHUN

Disusun Oleh :

Oktavia Puji Rahayu

201110235016

Menyetujui,

Pembimbing I

Dr. Yos Uly Ir, MBA, MM.

Pembimbing II

Desemsi Philip Chotler ST, MT.

Penguji I

Reni Masrida ST, MT.

Penguji II

Tulus Sukreni ST, MT.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Ahmad Diponegoro ST, MSIE, Ph.D.

Ketua Program Studi Fakultas Teknik

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Reni Masrida ST, MT.

Pernyataan Keaslian Tulisan Tugas Akhir

Kami yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Diah Ayu Wardani

NPM : 201110235006

Program Studi : Teknik Kimia

Nama : Oktavia Puji Rahayu

NPM : 2001110235016

Program studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang kami tulis ini dengan judul “Pra Rancangan Pabrik Asam Oksalat dari tanaman Eceng Gondok dengan Kapasitas 4000 ton/tahun” benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pemikiran orang lain yang kami akui sebagai hasil tulisan atau pikiran kami sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil karya jiplakan, maka kami bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Jakarta, Agustus 2015

Yang membuat pernyataan



(Diah Ayu Wardani)



(Oktavia Puji Rahayu)

Mengetahui :

Ketua Program Studi

(Reni Masrida ST, MT.)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul Pra Rancangan Pabrik Asam Oksalat Dari Tanaman Eceng Gondok dengan Kapasitas 40000 Ton/Tahun.

Skripsi ini disusun untuk melengkapi tugas – tugas dan merupakan salah satu syarat untuk mengikuti ujian sarjana pada Program studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Dalam menyelesaikan Skripsi ini penulis banyak menerima bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Yos Uly Ir, MBA, MM. selaku dosen pembimbing I dalam penyusunan skripsi ini.
2. Desemsi Philip Chotler ST, MT. selaku dosen pembimbing II dalam penyusunan skripsi ini.
3. Reni Masrida ST, MT. sebagai Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Bapak dan Ibu dosen serta pegawai Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
5. Dan yang paling istimewa orang tua penulis yang tidak pernah lupa memberikan motivasi dan semangat kepada penulis.
6. Teman-teman angkatan 2011 yang selalu memberi semangat dalam penyelesaian Skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala saran dan kritik yang bersifat membangun dan penulis juga berharap agar Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jakarta, Agustus 2015



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN TUGAS AKHIR.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
ABSTRAK	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Alasan Pendirian Pabrik	3
1.3 Kapasitas Pabrik	3
1.4 Perumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Prarancangan Pabrik	5
1.6 Manfaat Perancangan.....	5
1.7 Penentuan Lokasi Pabrik.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Eceng gondok.....	7
2.1.1 Klasifikasi	8
2.1.2 Habitat Eceng gondok	8
2.1.3 Karakteristik serat eceng gondok	10
2.1.4 Komponen kimia eceng gondok	10
2.1.4.1 Selulosa	11
2.1.4.2 Hemiselulosa	13
2.1.5 Pemanfaatan eceng gondok	14
2.2 Asam oksalat.....	15

2.2.1 Sifat-sifat asam oksalat dihidrat	15
2.2.2 Kegunaan asam oksalat	16
2.3 Sifat-sifat Bahan Baku	18
2.3.1 Asam sulfat	18
2.3.2 Kalium hidroksida	19
2.3.3 Kalium sulfat	19
2.3.4 Asam nitrat	19
2.3.5 Vanadium Pentokside	20
2.4 Perbandingan proses produksi yang tersedia	19
2.4.1 Proses selulosa dengan alkali	20
2.4.2 Proses sintesis sodium formiat	21
2.4.3 Proses fermentasi glukosa	21
2.4.4 Proses oksidasi karbohidrat	21
2.5 Pemilihan proses	22
 BAB III. Deskripsi Proses	
3.1 Tahapan Proses	24
3.1.1 Tahapan Persiapan Bahan baku	24
3.1.2 Tahapan reaksi	25
 BAB IV. Neraca Massa	
4.1 Neraca Massa pada rotary catter	28
4.2 Neraca massa pada tangki hidrolisa	29
4.3 Neraca massa pada sentrifuge	29
4.4 Neraca massa pada netralizer	30
4.5 Neraca massa pada decanter	30
4.6 Neraca massa pada reaktor sintesa	31
4.7 Neraca massa pada evaporator	31
4.8 Neraca massa pada kristalizer	32
4.9 Neraca massa pada filter press	32
4.10 Neraca massa pada rotary dryer	33

BAB V. Neraca Energi

5.1 Neraca panas pada reaktor hidrolisa	34
5.2 Neraca panas pada cooler 1	34
5.3 Neraca panas pada netralizer	35
5.4 Neraca panas pada reaktor sintesa	35
5.5 Neraca panas pada evaporator	35
5.6 Neraca panas pada cooler 2	36
5.7 Neraca panas pada kristalizer	36
5.8 Neraca panas pada rotary dryer	36

BAB VI. Spesifikasi Alat

6.1 Gudang.....	37
6.1.1 Gudang Bahan Baku Eceng Gondok	37
6.1.2 Gudang Produk	37
6.2 Tangki Penyimpanan.....	37
6.2.1 Tangki Pengenceran H ₂ SO ₄	38
6.2.2 Tangki Pengenceran KOH	38
6.2.3 Tangki Pengenceran HNO ₃	39
6.2.4 Tangki Penyimpanan V ₂ O ₅	40
6.3 Reaktor	30
6.3.1 Reaktor Hidrolisa	40
6.3.2 Reaktor Netralizer	41
6.3.3 Reaktor Sintesis.....	41
6.4 Conveyor	42
6.4.1 Belt Conveyor (CY-01)	42
6.4.2 Screw Conveyor (CY-02)	43
6.4.3 Screw Conveyor (CY-03)	43
6.4.4 Belt Conveyor (CY-04).....	44
6.5 Rotary Cutter	45
6.6 Sentrifuge	45
6.7 Decanter	46

6.8 Alat Penukar Panas	45
6.8.1 Evaporator	46
6.8.2 Kristalizer.....	47
6.8.3 Rotary Dryer	47
6.8.4 Cooler 1.....	48
6.8.5 Cooler 2.....	48
6.9 Filter Press.....	49
6.10 Pompa	50
6.10.1 Pompa H ₂ SO ₄	50
6.10.2 Pompa masuk Decanter.....	50
6.10.3 Pompa HNO ₃	51
6.10.4 Pompa keluar Evaporator.....	51
6.10.5 Pompa masuk Kristalizer	52
6.10.6 Pompa KOH.....	52
6.10.7 Pompa H ₂ O	53
BAB VII. UTILITAS	53
BAB VIII. LAY OUT PABRIK DAN PERALATAN PROSES	
8.1 Lokasi Pabrik	63
8.2 Lay Out Pabrik	64
8.3 Lay Out Peralatan.....	65
BAB IX. STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN	
9.1 Organisasi Perusahaan	66
9.2 Struktur Organisasi	67
9.3 Tugas Dan Wewenang	68
9.4 Pembagian Jam Kerja.....	75
BAB X. KELAYAKAN EKONOMI	
10.1 Dasar perhitungan	77
10.1.1 Indeks harga	77
10.1.2 Ketetapan yang dipergunakan.....	79

10.2 Perhitungan biaya.....	79
10.3 Analisa kelayakan	80
BAB XI. KESIMPULAN	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN A SPESIFIKASI BAHAN DAN PRODUK	L.A
LAMPIRAN B NERACA MASSA DAN ENERGI	L.B
LAMPIRAN C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT	L.C
LAMPIRAN D PERHITUNGAN UTILITAS	L.D
LAMPIRAN E PERHITUNGAN EVALUASI EKONOMI	L.E
LAMPIRAN F PROCESS ENGINEERING FLOW DIAGRAM.....	L.F



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur selulosa.....	12
Gambar 8.1 Lokasi pabrik.....	63
Gambar 8.2 Lay out pabrik	64
Gambar 8.3 Lay out peralatan.....	65
Gambar 9.1 Struktur organisasi perusahaan	67
Gambar 10.1 Grafik chemical engineering cost index.....	78



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kebutuhan Asam Oksalat di Indonesia.....	3
Tabel 2.1 Klasifikasi tanaman eceng gondok	8
Tabel 2.2 Karakteristik serat tanaman eceng gondok	10
Tabel 2.3 Komponen kimia eceng gondok	11
Tabel 2.3 Komponen kimia eceng gondok	11
Tabel 2.4 Perbandingan proses di pabrik Asam Oksalat	21
Tabel 4.1 Neraca Massa pada Tangki Hidrolisa	29
Tabel 4.2 Neraca massa pada Sentrifuge	29
Tabel 4.3 Neraca massa pada Netralizer.....	30
Tabel 4.4 Neraca massa pada Decanter	30
Tabel 4.5 Neraca massa pada Reaktor sintesa	31
Tabel 4.6 Neraca massa pada Evaporator	31
Tabel 4.7 Neraca massa pada Kristalizer	32
Tabel 4.8 Neraca massa pada Filter press.....	32
Tabel 4.9 Neraca massa pada Rotary dryer.....	33
Tabel 5.1 Neraca panas pada Reaktor hidrolisa	34
Tabel 5.2 Neraca panas pada Cooler 1	34
Tabel 5.4 Neraca panas pada Netralizer.....	35
Tabel 5.5 Neraca panas pada Reaktor sintesa	35
Tabel 5.6 Neraca panas pada Evaporator	35
Tabel 5.7 Neraca panas pada Cooler 2.....	36
Tabel 5.8 Neraca panas pada Kristalizer.....	36

Tabel 5.9 Neraca panas pada Rotary dryer	36
Tabel 6.1 Pompa	53
Tabel 7.1 Kebutuhan air pendingin.....	55
Tabel 7.2 Kebutuhan air proses.....	55
Tabel 7.3 Kebutuhan air steam	56
Tabel 7.4 Kebutuhan air konsumsi	56
Tabel 7.5 Total kebutuhan air mentah	57
Tabel 7.6 Kebutuhan steam pada alat proses	56
Tabel 7.7 Kebutuhan listrik untuk proses	58
Tabel 7.8 Kebutuhan listrik untuk alat utilitas.....	59
Tabel 7.9 Kebutuhan penerangan untuk area dalam bangunan	59
Tabel 7.10 Kebutuhan bangunan untuk area luar bangunan.....	59
Tabel 10.1 Indeks harga tahun 2005 – 2013	78
Tabel 10.2 Ketetapan yang dipakai.....	79
Tabel 10.3 Total biaya produksi	79
Tabel 10.4 Analisis Kelayakan ekonomi	80

ABSTRAC

Chemical its very requirement in Indonesia, it's always grow up each year, but Indonesia can't fulfill their needed. The complexity of the manufacturing process chemicals make there's not much human resources in Indonesia interested to learn how to process these materials. Because of that reason Indonesia has always imported from other countries. This project is expected to improve the welfare of society and maximize existing resources through development one of the companies that process raw materials are quite important for the chemical industry development namely oxalic acid.

Oxalic acid is a carboxylic acid derivative containing two carboxylate groups whose usefulness as additional material is needed at chemical industries derived from water hyacinth plants. Oxalic acid is not volatile.

Oxalic acid is produced by using the water hyacinth plant raw material with the aid of a catalyst vanadium pentoxide, and the reactor is used with a reactor CSTR type (Continuous Stirred Tank Reactor) with a conversion of 98%.

The company's development will be designed to fulfill the needs of chemicals Oxalic Acid in 2020 as chemical additives, with capacity of production for 4000 tons/year will be planned to set up in the District Amabarawa, Semarang, Central Java Province.

This company forms Limited Liability Company (PT) with the number of employees as many as 126 employees. Economic evaluation of the results is as follows:

- Total capital investment (TCI) : Rp 311.705.657.242,-
- Net Cash Flow Persent Value : Rp 39.832.648.189,-
- Internal Rate of Return (IRR) : 9.380%
- Minimum Payback Period (MPP) : 8 years and 6 months

Based on these results can be taken a decision that the company planned to be operational in 2020 was declared feasible and profitable to set up.

ABSTRAK

Bahan-bahan kimia saat ini sedang banyak dibutuhkan karena pertumbuhan ekonominya yang pesat di bidang industrialisasi. Kebutuhan bahan kimia di Indonesia tiap tahunnya terus tumbuh, untuk itu Indonesia selalu mengimport dari negara luar. Indonesia yang kaya akan Sumber Daya Alam harus diolah sedemikian rupa agar dapat dimanfaatkan dengan baik supaya menghasilkan suatu produk yang bisa dijual.

Asam Oksalat merupakan turunan asam karboksilat yang mengandung dua gugus karboksilat yang kegunaannya sebagai bahan tambahan yang dibutuhkan pada industri-industri kimia yang berasal dari tanaman Eceng Gondok. Asam Oksalat yang sifatnya tidak mudah menguap.

Pabrik Asam Oksalat di produksi dengan menggunakan bahan baku tanaman Eceng Gondok dengan bantuan katalis vanadium pentoksida, dan reaktor yang digunakan adalah reaktor dengan tipe CSTR (Continous Stired Tank Reaktor) dengan konversi 98%.

Pembangunan pabrik ini akan di desain untuk memenuhi kekurangan kebutuhan bahan kimia Asam Oksalat pada tahun 2020 sebagai bahan tambahan kimia, dengan kapasitas produksi 4000 ton/tahun yang akan direncanakan dengan didirikan di Kabupaten Ambarawa, Semarang Provinsi Jawa Tengah. Dengan waktu produksi selama 300 hari/tahun dalam 24 jam kerja/hari.

Bentuk perusahaan biodiesel ini menggunakan bentuk Perseroan Terbatas (PT) dengan jumlah karyawan sebanyak 126 karyawan. Hasil evaluasi ekonomi adalah sebagai berikut :

- Total modal investasi (TCI) : Rp.311.705.657.242,-
- Net Cash Flow Present Value : Rp. 39.832.648.189,-
- Internal Rate of Return (IRR) : 9,380 %
- Minimum Payback Periode (MPP) : 8 tahun 6 bulan

Berdasarkan hasil tersebut dapat diambil keputusan bahwa pabrik yang direncanakan beroperasi pada tahun 2020 ini dikatakan layak dan menguntungkan untuk didirikan.