

# SKRIPSI

## PEMBUATAN ASAP CAIR DARI ECENG GONDOK (*EICHHORNIA CRASSIPES*) DENGAN METODE PIROLISIS DAN ANALISA KARAKTERISTIKNYA

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun oleh

Nama : **RIA LITA ANGGRAENI**

NPM : **201210235028**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA  
2016**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PEMBUATAN ASAP CAIR DARI ECENG GONDOK  
(EICHHORNIA CRASSIPES) DENGAN METODE PIROLISIS  
DAN ANALISA KARAKTERISTIKNYA.**

**Disusun oleh:**

**Ria Lita Anggraeni (2012.10.235.028)**

**Telah disetujui oleh :**

**Dosen pembimbing skripsi Program Studi Teknik Kimia**

**Fakultas Teknik**

**Universitas Bhayangkara Jakarta Raya**

**Disetujui dan disahkan :**

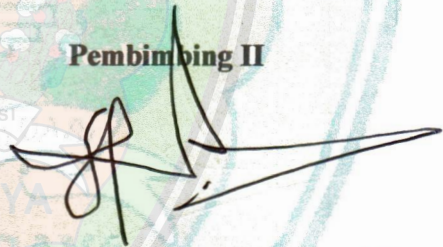
**Tanggal :**

**Pembimbing I**



**Mei Krismahariyanto, ST., MM**

**Pembimbing II**



**Dr. Ir. Samuel R Kabangnga, MM**

**Pembimbing III**



**Novitri Hastuti, S. Hut, M.Sc**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PEMBUATAN ASAP CAIR DARI ECENG GONDOK (*EICHHORNIA CRASSIPES*) DENGAN METODE PIROLISIS DAN ANALISA KARAKTERISTIKNYA

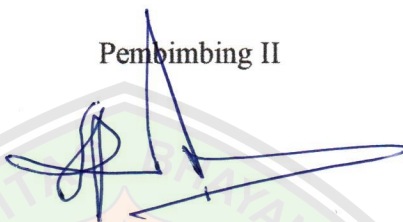
Menyetujui :

Pembimbing I



Mei Krismahariyanto, S.T., M.M.

Pembimbing II



Dr. Ir. Semuel Rusen Kabangga, M.M.

Pembimbing III

Novitri Hastuti, S.Hut, M.Sc.

Penguji I



Reni Masrida, S.T., M.T.

Penguji II



Elvi Kustiyah, S.T., M.T.

Dekan Fakultas Teknik

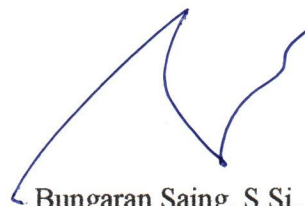
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Ahmad Diponegoro, M.S.I.E., Ph.D.

Ketua Program Studi Teknik Kimia

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



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

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ria Lita Anggraeni  
NPM : 2012.10.235.028  
Jurusan : Teknik Kimia  
Fakultas : Teknik  
Judu Tugas Akhir : Pembuatan Asap Cair Dari Eceng Gondok  
(*Eichhornia Crassipes*) Dengan Metode  
Pirolisis Dan Analisa Karakteristiknya

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya susun ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Kecuali yang secara tertulis beberapa kutipan dan ringkasan dalam skripsi ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Bekasi, Desember 2016



(Ria Lita Anggraeni)



## ABSTRAK

Ria Lita Anggraeni, 2016, **“Pembuatan Asap Cair Dari Eceng Gondok (Eichhornia Crassipes) dengan Metode Pirolisis dan Analisa Karakteristiknya”** , dibimbing oleh Mei Krismahariyanto, ST., MM., Dr. Ir. Samuel Rusen Kabangga, MM., dan Novitri Hastuti, S.hut, M.Sc.

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Kandungan kimia serat eceng gondok terdiri atas 41,33% selulosa, 8% hemiselulosa, 18,93 dan lignin 11,82%, sehingga eceng gondok dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku asap cair dan pupuk cair organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui temperatur terbaik pembuatan asap cair dan potensi unsur hara untuk dijadikan pupuk cair organik dari bahan baku eceng gondok. Variabel suhu pirolisis dalam penelitian ini adalah 110<sup>0</sup>C, 200<sup>0</sup>C, 300<sup>0</sup>C, 400<sup>0</sup>C, 500<sup>0</sup>C. Hasil penelitian menunjukkan perolehan rendemen terbaik pada suhu 200<sup>0</sup>C dengan perolehan rendemen 57,79%. Hasil analisis unsur hara asap cair belum memenuhi persyaratan teknis pupuk cair organik , namun tetap dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan tanah akan unsur hara c-organik karena unsur hara c-organik pada asap cair berkisar 11,02% - 55.10%, nilai tersebut diatas batas minimum c-organik yang ditetapkan.

Kata Kunci : Asap Cair, Pirolisis, Cuka Kayu, Pupuk Cair, Eceng Gondok

## ABSTRACT

Ria Lita Anggraeni, 2016, "**Preparation of Liquid Smoke From Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) with pyrolysis method and analysis Characteristics**", guided by Krismahariyanto May, ST., MM., Dr. Ir. Rusen Samuel Kabangga, MM., And Novitri Hastuti, S.Hut, M.Sc.

Chemical Engineering Program, Faculty of Engineering, University of Bhayangkara Jakarta Raya.

Chemical Ingredients hyacinth fibers composed of cellulose 41.33%, 8% hemicellulose, and lignin 18.93 11.82%, so that the water hyacinth can be used as raw material liquid smoke and liquid organic fertilizer. The purpose of this research to determine the best temperature manufacture liquid smoke and the potential of nutrients to be used as an organic liquid fertilizer from raw materials hyacinth. Pyrolysis temperature variable in this research is 110<sup>0</sup>C, 200<sup>0</sup>C, 300<sup>0</sup>C, 400<sup>0</sup>C, 500<sup>0</sup>C. The results showed gains at a temperature of 200<sup>0</sup>C best yield with the acquisition of 57.79% yield. The results of the analysis of nutrient liquid smoke do not meet the technical requirements of organic liquid fertilizer, but could still be used to meet the needs of the soil nutrient organic for a c-organic. C-organic nutrients in liquid smoke ranges from 11.02% - 55.10%, the value is above the limit c-organic minimum specified.

Keywords: Liquid Smoke, Pyrolysis, Wood Vinegar, Liquid Fertilizer, Water Hyacinth

# LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : RIA LITA ANGGRAENI

NPM : 2012.10.235.028

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 karya Ilmiah saya yang berjudul :

## **PEMBUATAN ASAP CAIR DARI ECENG GONDOK (*EICHHORNIA CRASSIPES*) DENGAN METODE PIROLISIS DAN ANALISA KARAKTERISTIKNYA**

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu permintaan 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 tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada tanggal : 03 Desember 2016

Yang menyatakan,



(RIA LITA ANGGRAENI)



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yesus Kristus, atas berkat rahmat dan kasih karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “PEMBUATAN ASAP CAIR DARI ECENG GONDOK DENGAN METODE PIROLISIS DAN ANALISA KARAKTERISTIKNYA”. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mencapai gelar sarjana strata-1 (S1) Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan, motivasi, dan nasehat dari berbagai pihak maka tidak mungkin penulis dapat menyelesaikan skripsi ini karena banyaknya kekurangan dan keterbatasan fasilitas serta kemampuan penulis. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terimakasih yang penulis sampaikan kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus atas segala kasih karunia-Nya
2. Orang tua tercinta serta seluruh keluarga yang tidak hentinya memberi semangat, dukungan dan doa untuk menyelesaikan penulisan ini serta kelancaran dan kesuksesan penulis.
3. Bapak Ahmad Diponegoro, M.S.I.E., Ph.D. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
4. Ibu Reni Masrida, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.



5. Bapak Bungaran Saing, S.Si., Apt., M.M. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
6. Bapak Mei Krismahariyanto S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
7. Bapak Dr. Ir. Samuel Rusen Kabangnga, M.M. selaku Dosen Pembimbing II, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
8. Ibu Novitri Hastuti, S.Hut, M.Sc. selaku Pembimbing III, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan (P3HH), Bogor.
9. Kepada semua Bapak/Ibu selaku dosen yang telah dengan sabar dan ikhlas untuk meluangkan waktu, memberi bantuan akademik, motivasi dan saran-sarannya dalam penyusunan penulisan skripsi ini.
10. Seluruh staff Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
11. Seluruh staff Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan (P3HH) Bogor.
12. Semua teman-teman di Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya angkatan 2012.
13. Kepada semua pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan dukungan dan bantuan dalam kegiatan perkuliahan, pelaksanaan dan penulisan proposal skripsi ini.

Bekasi, Desember 2016

*Ria Lita Anggraeni*

## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI .....	iv
ABSTRAK .....	v
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI.....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	4
1.3 Manfaat Penelitian .....	4
1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....	4
1.5 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Eceng Gondok .....	6
2.2 Pirolisis .....	11
2.3 Asap Cair .....	15
2.4 Lignin .....	20

2.5 Selulosa .....	21
2.6 Hemiselulosa .....	22
2.7 GC-MS .....	24
2.8 Pupuk .....	26
2.9 Unsur Hara .....	28
2.10 <i>Atomic Absorption Spectrophotometry</i> .....	29

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Pelaksanaan .....	32
3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....	32
3.3 Variabel Penelitian .....	33
3.4 Metode Penelitian .....	34
3.4.1 Persiapan Bahan Baku .....	34
3.4.2 Karakterisasi Bahan Baku .....	34
3.4.3 Proses Pembuatan Asap Cair .....	35
3.4.4 Karakterisasi Asap Cair .....	36
3.4.5 Uji Kandungan Kimia dan Unsur Hara Asap Cair .....	36
3.4.6 Analisis Data .....	38
3.5 Diagram Proses Pembuatan Asap Cair Eceng Gondok .....	39

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisis Proksimat Eceng Gondok .....	40
4.2 Rendemen Asap Cair .....	42
4.3 Karakterisasi Asap Cair .....	43
4.3.1 Nilai pH .....	44
4.3.2 Warna Asap Cair.....	45



4.3.3 Berat Jenis Asap Cair.....	45
4.4 Komponen Kimia Asap Cair .....	46
4.5 Analisis Unsur Hara .....	48
4.6 Deskriptif Kualitatif.....	50

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan .....	52
5.2 Saran .....	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Tanaman Eceng Gondok .....	6
Tabel 2.2	Presentase Produk Dari Jenis Pirolisis.....	12
Tabel 2.3	Jenis Pirolisis dan Karakteristiknya .....	13
Tabel 2.4	Standar Mutu Asap Cair Jepang.....	18
Tabel 4.1	Produksi Asap Cair Pada Berbagai Macam Suhu Pirolisis.....	42
Tabel 4.2	Nilai pH Asap Cair Pada Berbagai Suhu Pirolisis .....	44
Tabel 4.3	Warna Asap Cair Pada Berbagai Suhu Pirolisis .....	45
Tabel 4.4	Berat Jenis Asap Cair Pada Berbagai Suhu Pirolisis .....	46
Tabel 4.5	Komponen Kimia Asap Cair Eceng Gondok Suhu Pirolisis 110 <sup>0</sup> C- 500 <sup>0</sup> C.....	47
Tabel 4.6	Hasil Analisis Unsur Hara Asap Cair .....	48
Tabel 4.7	Deskriptif Kualitatif.....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tanaman Eceng Gondok .....	7
Gambar 2.2	Asap Cair .....	16
Gambar 2.3	Struktur Lignin .....	20
Gambar 2.4	Struktur Selulosa .....	21
Gambar 2.5	Struktur Hemiselulosa .....	23
Gambar 2.6	<i>Gas Chromatography Mass Spectrophotometry</i> .....	24
Gambar 2.7	<i>Atomic Absorption Spectrophotometry</i> .....	30
Gambar 3.1	Persiapan Bahan Baku.....	34
Gambar 3.2	Retort Pirolisis Listrik .....	35
Gambar 3.3	Diagram Alir Proses Pembuatan Asap Cair Eceng Gondok Hasil Pirolisis.....	39



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Biodata Mahasiswa
- Lampiran 2. Hasil Analisis GC-MS
- Lampiran 3. Hasil Analisis Uji Unsur Hara Asap Cair
- Lampiran 4. Kartu Bimbingan

