

SKRIPSI

**PEMBUATAN ASAM LEVULINAT DARI BONGGOL JAGUNG
DENGAN METODE *SUBCRITICAL-WATER***



Diajukan oleh :

Kevin Jonathan Marlie NRP: 5203012025

Chynthia Devi Hartono NRP: 5203012045

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2015**

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **SKRIPSI** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Kevin Jonathan Marlie

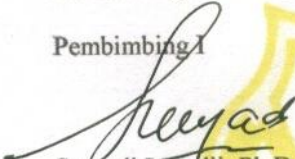
NRP : 5203012025

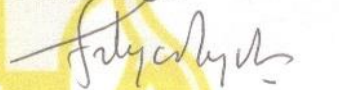
Telah diselenggarakan pada tanggal 25 Mei 2015, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 15 Juni 2015

Pembimbing I

Pembimbing II



Suryadi Ismadji, Ph.D
NIK. 521.93.0198



Felycia Edi Soetaredjo, Ph.D
NIK. 521.99.0391

Dewan Penguji

Ketua

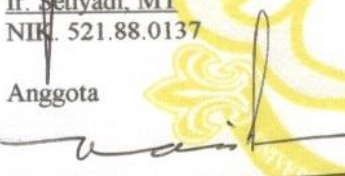
Sekretaris


Ir. Setiyadi, MT
NIK. 521.88.0137


Suryadi Ismadji, Ph.D
NIK. 521.93.0198

Anggota

Anggota


Ir. Nani Indraswati
NIK. 521.86.0121


Aning Ayucitra, ST., M.EngSc
NIK. 521.03.0563

Mengetahui



LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **SKRIPSI** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Chynthia Devi Hartono

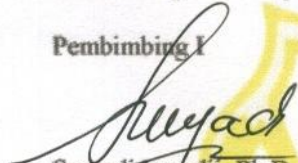
NRP : 5203012045

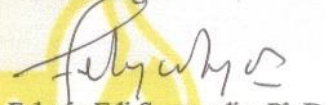
Telah diselenggarakan pada tanggal 25 Mei 2015, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 15 Juni 2015

Pembimbing I

Pembimbing II


Suryadi Ismadji, Ph.D
NIK. 521.93.0198


Felycia Edi Soetaredjo, Ph.D
NIK. 521.99.0391

Dewan Penguji

Ketua

Sekretaris


Ir. Setiyadi MT
NIK. 521.88.0137


Suryadi Ismadji, Ph.D
NIK. 521.93.0198

Anggota

Anggota


Ir. Nani Indraswati
NIK. 521.86.0121


Aning Ayucitra, ST., M.EngSc
NIK. 521.03.0563

Mengetahui


Suryadi Ismadji, Ph.D
NIK. 521.93.0198

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALAY SURABAYA
Fakultas Teknik
Dekan
FARULTAS TEKNIK


Wenny Irawaty, Ph.D
NIK. 521.97.0284

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALAY SURABAYA
Jurusan Teknik Kimia
Kema
FARULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya :

Nama/NRP : Kevin Jonathan Marlie / 5203012025
Chynthia Devi Hartono / 5203012045

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya :

**PEMBUATAN ASAM LEVULINAT DARI BONGGOL JAGUNG
DENGAN METODE *SUBCRITICAL-WATER***

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini kami buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 15 Juni 2015

Yang menyatakan,



Kevin Jonathan Marlie
NRP. 5203012025



Chynthia Devi Hartono
NRP. 5203012045

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 25 Mei 2015

Mahasiswa



Kevin Jonathan Marlie

5203012025

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 25 Mei 2015

Mahasiswa



Chynthia Devi Hartono

5203012045

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Pembuatan Asam Levulinat dari Bonggol Jagung dengan Metode Subcritical-Water*”. Skripsi ini merupakan salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Atas selesainya pembuatan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah mendorong dan membimbing penulis, baik tenaga, ide-ide maupun pemikiran. Oleh sebab itu, dalam kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Suryadi Ismadji, Ph.D, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan yang baik.
2. Felycia Edi Soetaredjo, Ph.D, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan yang baik.
3. Ir. Setiyadi, MT., Ir. Nani Indraswati, dan Aning Ayucitra, ST., M.Eng.Sc, selaku Dosen Penguji yang telah memberikan banyak masukan dalam skripsi ini.
4. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang secara tidak langsung telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan baik secara materi maupun non-materi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

6. Seluruh rekan-rekan di lingkungan kampus maupun di luar kampus yang telah membantu penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis meminta maaf apabila dalam penulisan skripsi terdapat banyak salah kata. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi tercapainya kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Surabaya, 25 Mei 2015

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI	xii
BAB I.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian.....	1
I.3 Pembatasan Masalah	2
BAB II	3
II.1 Biomassa Lignoselulosa.....	3
II.2 Bonggol Jagung.....	4
II.3 Asam levulinat	5
II.4 Sub-critical Water	6
II.5 Zeolit alam	7
BAB III.....	8
BAB IV.....	17
BAB V	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN A	31
LAMPIRAN B.....	32
LAMPIRAN C.....	34
LAMPIRAN D	35
DOKUMENTASI.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Struktur Lignoselulosa	3
Gambar II. 2 Struktur Asam Levulinat	5
Gambar II. 3 Diagram Fase Air	6
Gambar II. 4 Struktur Zeolit alam	7
Gambar III. 1 Skema Rancangan Penelitian.....	11
Gambar IV. 1 Hasil Analisis Bonggol Jagung Sebelum <i>Pretreatment</i>	17
Gambar IV. 2 Hasil Analisis Bonggol Jagung Sesudah <i>Pretreatment</i>	19
Gambar IV. 3 Hasil SEM (a) zeolit tanpa modifikasi, (b) zeolit termodifikasi (1:5), (c) zeolit termodifikasi (1:10), dan (d) zeolit termodifikasi (1:15)	21
Gambar IV. 4 Pola XRD Zeolit Alam dan Zeolit Termodifikasi.....	21
Gambar IV. 5 Reaksi Pembentukan Asam Levulinat	22
Gambar IV. 6 <i>Surface plot of</i> konsentrasi asam levulinat (vs suhu dan waktu hidrolisis)	24
Gambar IV. 7 <i>Surface plot of</i> konsentrasi asam levulinat (vs massa zeolit:volume HCl dan waktu hidrolisis)	25
Gambar IV. 8 <i>Surface plot of</i> konsentrasi asam levulinat (vs massa zeolit:volume HCl dan suhu hidrolisis)	26
Gambar IV. 9 Optimasi Konsentrasi Asam Levulinat	26
Gambar B. 1 Kurva Kalibrasi Asam Levulinat.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Hasil analisa dari bonggol jagung	4
Tabel II. 2 Sifat Fisika Asam Levulinat	5
Tabel II. 3 Penelitian yang Telah Dilakukan	6
Tabel III. 1. Variabel Control untuk RSM dan Levelnya	8
Tabel III. 2. Kombinasi Variabel RSM.....	14
Tabel IV. 1 Hasil <i>Analysis of Variance</i> untuk Konsentrasi Asam Levulinat	23
Tabel B. 1 Hasil Analisis HPLC.....	33

INTISARI

Pada jaman yang semakin modern ini, kebutuhan akan energi merupakan hal pokok bagi berjalannya sistem di berbagai bidang ekonomi, industri, transportasi, dan lain-lain. Namun, semakin lama cadangan energi di dunia semakin menipis karena digunakan secara terus-menerus. Oleh sebab itu, dibutuhkan solusi untuk mengatasi krisis keterbatasan energi ini. Salah satu solusinya adalah menciptakan *intermediate* bahan bakar terbarukan yang ramah lingkungan. Bahan baku yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah biomassa lignoselulosa dengan kandungan selulosa yang tinggi, yaitu bonggol jagung.

Dalam penelitian ini, proses konversi bonggol jagung menjadi asam levulinat menggunakan metode sub-kritis dengan tambahan katalis zeolit alam. Dengan kombinasi katalis dan *sub-critical water*, ikatan selulosa akan lebih cepat rusak. Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari pengaruh rasio zeolit alam dengan asam klorida, faktor suhu, dan waktu hidrolisis terhadap konsentrasi asam levulinat yang diperoleh.

Produksi asam levulinat dari bonggol jagung dilakukan dengan menggunakan proses hidrolisis *subcritical-water* pada kisaran suhu 180°C sampai 220°C dan waktu reaksi selama 30, 45, dan 60 menit serta rasio antara massa zeolit dan volume asam klorida yang digunakan adalah 1: 5, 1:10 dan 1:15. Dari penelitian yang telah dilakukan, konversi maksimum asam levulinat diperoleh pada suhu 200°C dengan rasio katalis 1:15 dan waktu reaksi 60 menit. Hasil maksimum asam levulinat yang diperoleh sebesar 54%.