

SKRIPSI

SINTESIS SERBUK KAYU MENJADI FURFURALDEHIDA DENGAN VARIABEL SERBUK KAYU, JENIS KATALIS, KONSENTRASI KATALIS, DAN WAKTU DISTILASI

Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat
Dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh

Nama : **NERITA EKA PURWANTINI**

NPM : **201110235070**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2015**



**UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
FAKULTAS TEKNIK**

Kampus 1 : Jl. Darmawangsa I/1 Kebayoran Baru Jakarta Selatan
12140

Telepon : 021. 7231948-7267655 Fax: 7267657

Kampus II : Jl. Perjuangan Raya Bekasi Utara. Telp : 021. 88955882

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nerita Eka Purwantini
NPM : 2011.10.235.070
Jurusan : Kimia
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Sintesis Serbuk Kayu Menjadi Furfuraldehida
dengan Variabel Serbuk Kayu, Jenis Katalis,
Konsentrasi Katalis, dan Waktu Distilasi

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan karya orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,


(Nerita Eka Purwantini)

LEMBAR PERSETUJUAN

SINTESIS SERBUK KAYU MENJADI FURFURALDEHIDA DENGAN VARIABEL SERBUK KAYU, JENIS KATALIS, KONSENTRASI KATALIS, DAN WAKTU DISTILASI

Disusun Oleh

Nama : Nerita Eka Purwantini

NPM : 201110235070

Dengan ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan pada sidang skripsi
jurusan teknik kimia Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Disetujui dan disahkan

Tanggal : 4 Juli 2015

Pembimbing I

Dr. Ir. Yatty Maryati Akib., M.Si

Pembimbing II

Mei Krismahariyanto, ST., MM

LEMBAR PENGESAHAN

SINTESIS SERBUK KAYU MENJADI FURFURALDEHIDA DENGAN VARIABEL SERBUK KAYU, JENIS KATALIS, KONSENTRASI KATALIS, DAN WAKTU DISTILASI

Menyetujui

Pembimbing I



Dr. Ir. Yatty Maryati Akib., M.Si

Pembimbing II



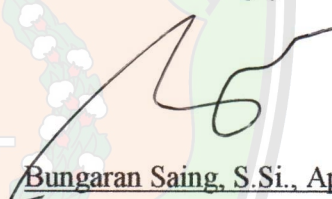
Mei Krismahariyanto, ST., MM

Penguji I



Reni Masrinda, ST., MT

Penguji II



Bungaran Saing, S.Si., Apt., SE., MM

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

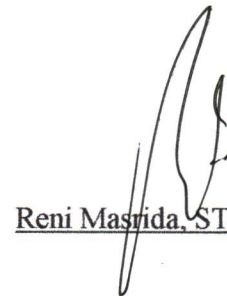
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Ahmad Diponegoro, Ph.D

Ketua Program Studi Fakultas Teknik

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Reni Masrinda, ST., MT.

ABSTRAK

Furfural dapat diperoleh dari bahan-bahan yang mengandung hemiselulosa, salah satunya dari kayu hasil hutan. Pemanfaatan limbah serbuk kayu hasil hutan untuk dihasilkan furfural dapat dilakukan dengan cara distilasi sederhana menggunakan katalis asam kuat dan penambahan Natrium Klorida sebagai pencegah terhidrolisisnya aldehida lain dalam serbuk kayu.

Variabel yang digunakan antara lain bahan baku dari serbuk kayu kamper dan kayu jati, jenis katalis yaitu Asam Klorida (HCl) dan Asam Sulfat (H₂SO₄), konsentrasi katalis (5%; 6,5%; 7,5%; dan 8,5%), serta waktu pemanasan (1; 1,5; dan 2 jam).

Hasil distilasi yang didapat diuji analisa kuantitatif dengan diukur serapannya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 510 nm. Perhitungan Anova digunakan untuk menyatakan pengaruh antara variabel yang digunakan terhadap hasil penelitian.

Kata kunci: Furfural, Distilasi, Serbuk Kayu, Hemiselulosa, Spektrofotometer, Anova

ABSTRACT

Furfural can be obtained from materials containing hemicellulose, one of wood forest products. Utilization of waste sawdust produced forest products for furfural can be done by simple distillation using a strong acid catalyst and the addition of sodium chloride as a deterrent hydrolysis other aldehydes in the sawdust.

Variables used include raw material from kamper wood and jati wood, type of catalyst is Hydrochloric Acid (HCl) and sulfuric acid (H₂SO₄), the concentration of catalyst (5%; 6.5%; 7.5%; and 8.5 %), and the heating time (1; 1.5; and 2 hours).

Results obtained distillation tested quantitative analysis with absorbance was measured using a spectrophotometer at a wavelength of 510 nm. Anova calculation used to express the influence of variables that are used for research.

Keywords: Furfural, Distillation, Sawdust, Hemicellulose, Spectrophotometer, Anova

LEMBAR PERSEMBAHAN

Yang Utama Dari Segalanya...

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang- Ntu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi.

Mama dan Bapak Tercinta

*Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Mama dan Bapak yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembur kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Mama dan Bapak bahagia karna kusadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Untuk Mama dan Bapak yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyiramiku kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik,
Terima Kasih Mama... Terima Kasih Bapak..*

My Brother

Untuk adikku, tiada yang paling mengharukan saat kumpul bersama, walaupun sering bertengkar tapi hal itu selalu menjadi warna yang tak akan bisa tergantikan, terima kasih atas doa dan bantuan kamu selama ini, hanya karya kecil ini yang dapat aku persembahkan. Maaf belum bisa menjadi panutan seutuhnya, tapi aku akan selalu menjadi yang terbaik untuk kalian semua...

Dosen Pembimbing Tugas Akhirku...

Ibu Dr. Ir. Yatty Maryati Akib, M.Si dan Bapak Mei Krismahariyanto, ST., MT selaku dosen pembimbing tugas akhir saya, terima kasih banyak pak...bu..., saya sudah dibantu selama ini, sudah dinasehati, sudah diajari, saya tidak akan lupa atas bantuan dan kesabaran dari bapak dan ibu.

Teman2 angkatan 2011:

Terima kasih banyak untuk bantuan dan kerja samanya selama ini. . .

Serta semua pihak yg sudah membantu selama penyelesaian Tugas Akhir ini...

."your dreams today, can be your future tomorrow"

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi berupa penelitian dan laporannya yang dilaksanakan selama 2 bulan, yaitu dengan mengambil judul:

“SINTESIS SERBUK KAYU MENJADI FURFURALDEHIDA DENGAN VARIABEL SERBUK KAYU, JENIS KATALIS, KONSENTRASI KATALIS, DAN WAKTU DISTILASI”

Adapun tujuan dari penulisan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar sarjana Strata satu (S1).

Dalam penulisan Skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis tercinta dan seluruh keluarga yang mendukung dan memberikan semangat kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik
2. Adikku tercinta Piambudi yang memberikan waktu dan tenaganya dalam penyelesaian skripsi ini

3. Bapak Ahmad Diponegoro, Ph.D selaku dekan fakultas teknik Universitas Bhayangkara
4. Ibu Reni Masrida, ST., MT selaku ketua prodi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara sekaligus sebagai penguji I.
5. Bapak Bungaran Saing, S.Si., Apt., SE., MM selaku wakil ketua prodi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara sekaligus sebagai penguji II.
6. Ibu Dr. Ir. Yatty Maryati Akib., M. Si selaku pembimbing I
7. Bapak Mei Krismahariyanto, ST., MM selaku pembimbing II
8. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Teknik Kimia yang telah mengorbankan waktu untuk memberikan ilmu kepada kami
9. Bapak Hernowo Widodo atas masukan, bimbingan, tempat dan waktunya dalam mengarahkan penelitian ini sehingga bisa selesai tepat waktu
10. Orang-orang yang telah menjadi keluarga, sahabat, dan teman: Devika, Dewi, Tari, Taufik, Elsa, Fatimah, Diba, Tami, Iman, Toni, Choi, Erny, Hendra, Ian, Oty (Teknik Kimia angkatan 2011 kelas sore) dan Fauzi, Dian Tria, Dian Bunga, Kiki, Atik, Riska, Ninda, dan yang lainnya (Teknik Kimia angkatan 2011 kelas pagi) serta anak-anak teknik kimia angkatan 2011 kampus Jakarta yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Masuk bersama luluspun harus bersama-sama. Terimakasih atas dukungan serta semangatnya.
11. Para personel Laboratorium PT Jababeka Infrastruktur: Mas Davy, Uni Septi, Bella, Mas Mukhayat, Alif, Frans, dan Hendri. Terimakasih atas dukungannya.

12. Orang-orang yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.

Dalam penyusunan Skripsi ini penulis menemukan kesulitan-kesulitan, namun berkat adanya dukungan, bimbingan dan pengarahan dari semua pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini sesuai dengan waktunya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini belum sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca yang sifatnya dapat membangun kualitas materi Skripsi ini.

Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca sehingga dapat menambah ilmu pengetahuan dan wawasan.

Bekasi, Juli 2015

Penulis

Nerita Eka Purwantini

DAFTAR ISI

Halaman Jilid	
Halaman Judul	
Lembar Pernyataan	
Lembar Persetujuan	
Lembar Pengesahan	
Abstraksi	v
Lembar Persembahan	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar	xiv
Daftar Grafik	xv
Daftar Lampiran	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Metode Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Komponen Kimia Kayu	9
A. Komponen Zat-zat Makromolekul	9
B. Zat-zat Berat Molekul Rendah	14

C. Sifat Fisika dan Sifat Kimia Komponen Makromolekul	16
2.1.1 Kayu Kamper	17
2.1.2 Kayu Jati	19
2.2 Furfural	20
2.2.1 Sejarah Furfural	20
2.2.2 Sumber Furfural	23
2.2.3 Pembentukan Furfural	26
2.2.4 Sifat Fisika Furfural	31
2.2.5 Sifat Kimia Furfural	32
2.2.6 Kegunaan Furfural	34
2.3 Distilasi	38
2.3.1 Pengertian	38
2.3.2 Rangkaian Alat Distilasi	40
2.3.3 Jenis-jenis Distilasi	41
2.4 Spektrofotometri	46
2.4.1 Teori-teori yang Mendasari Proses pada Spektrofotometri ..	46
2.4.2 Jenis-jenis Spektrofotometer	49
2.4.3 Kegunaan dari Spektrofotometri	51
2.5 Spektrofotometer UV VIS	52
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	58
3.1 Metode Penelitian.....	58
3.2 Penentuan Variabel	58
3.3 Alat Penelitian	59
3.3.1 Alat untuk Distilasi	59
3.3.2 Alat untuk Uji Kuantitatif	60
3.4 Bahan Penelitian	60
3.4.1 Bahan untuk Distilasi	60
3.4.2 Bahan untuk Pengujian Kuantitatif	61
3.5 Cara Kerja	61

3.5.1 Tahap Persiapan Bahan Baku	61
3.5.2 Hidrolisa dengan Katalis Asam Sulfat (H ₂ SO ₄)	61
3.5.3 Hidrolisa dengan Katalis Asam Klorida (HCl)	62
3.5.4 Cara Kerja Uji Kuantitatif	63
3.6 Running Penelitian	65
3.7 Diagram Alir	67
3.8 Tempat dan Waktu Penelitian	68
3.9 Analisa Data	68
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	70
4.1 Hasil Penelitian	70
4.2 Hasil Perhitungan Statistik (ANOVA)	74
4.3 Pembahasan	78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	84
5.1 Kesimpulan	84
5.2 Saran	85
Daftar Pustaka	xvii
Lampiran	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Data Impor Furfural dari tahun 1997-2010	4
Tabel 2.	Kandungan Pentosan pada Beberapa Bahan Tanaman	25
Tabel 3.	Analisa Kandungan Pentosan, Selulosa, dan Lignin dari Beberapa Bahan Sisa Pertanian dan Kayu.....	25
Tabel 4.	Hasil running dengan Katalis H_2SO_4 (kayu jati)	70
Tabel 5.	Hasil running dengan Katalis HCl (Kayu Jati)	71
Tabel 6.	Hasil running dengan Katalis H_2SO_4 (kayu kamper)	72
Tabel 7.	Hasil running dengan Katalis HCl (Kayu Kamper)	73



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Selulosa	10
Gambar 2. Struktur Hemiselulosa	12
Gambar 3. Struktur Lignin	13
Gambar 4. Rangkaian Alat Distilasi	40
Gambar 5. Kurva Kalibrasi Spektrofotometer	48
Gambar 6. Skema Penyerapan Cahaya pada Spektrofotometer	48
Gambar 7. Skema Spektrofotometer Single Beam	50
Gambar 8. Flow Chart Spektrofotometer UV VIS	54
Gambar 9. Dispersi Cahaya oleh Prisma	55



DAFTAR GRAFIK

Grafik 1. Hasil Uji Furfuraldehida dari Serbuk Kayu Jati dengan Katalis H_2SO_4 dan HCl	78
Grafik 2. Hasil Uji Furfuraldehida dari Serbuk Kayu Kamper dengan Katalis H_2SO_4 dan HCl	80



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Contoh Perhitungan Hasil Running

Lampiran 2. Perhitungan Anova

Lampiran 3. Foto Rangkaian Alat Distilasi

Lampiran 4. Foto Perubahan Warna Hasil Distilasi Furfuraldehida Setelah
Ditambahkan Pereaksi

Lampiran 5. Foto Spektrofotometer UV 5100

