

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Lokasi Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Biomassa Lignoselulosa	6
2.1.1 Selulosa	7

Annisa Dwi Lestari, 2013

Konversi Selulosa Dari Biomassa Jerami Padi Menjadi 5-Hidroksimetilfurfural (HMF) Sebagai
Prekursor Biofuel Menggunakan Media ZNCL₂ Dan Katalis CRCL₃

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2.1.2 Hemiselulosa	7
2.1.3 Lignin	8
2.2 <i>Pretreatment</i> Biomassa Lignoselulosa.....	9
2.3 5-Hidroksimetilfurfural (HMF).....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Alat dan Bahan	17
3.1.1 Alat	17
3.1.2 Bahan	17
3.2 Prosedur Penelitian	17
3.2.1 Delignifikasi Jerami Padi	18
3.2.2 Konversi Selulosa Jerami Padi Menjadi 5-Hidroksimetilfurfural.....	21
3.2.3 Pemisahan Produk 5-Hidroksimetilfurfural	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil	25
4.1.1 Delignifikasi Jerami Padi	25
4.1.2 Konversi Selulosa Jerami Padi Menjadi 5-Hidroksimetilfurfural	31
4.1.3 Pemisahan Produk 5-Hidroksimetilfurfural	42

4.2 Pembahasan	46
4.2.1 Delignifikasi Jerami Padi	46
4.2.2 Konversi Selulosa Jerami Padi Menjadi 5-Hidroksimetilfurfural	47
4.2.3 Pemisahan Produk 5-Hidroksimetilfurfural	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN –LAMPIRAN	61
RIWAYAT HIDUP	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sifat Kimia dan Fisika HMF (Jan van Putten, R. <i>et al.</i> 2013).....	14
Tabel 3.1	Berbagai Perlakuan Delignifikasi Terhadap Sampel Jerami Padi	18
Tabel 4.1	Hasil Delignifikasi Jerami Padi pada Berbagai Perlakuan	25
Tabel 4.2	Hasil Uji Glukosa Campuran Glukosa Hasil Reaksi, Glukosa Murni, Glukosa Murni dengan ZnCl ₂ , dan Selulosa Mikrokrystalin dengan ZnCl ₂	32
Tabel 4.3	Data Hasil Kromatogram HPLC HMF Hasil Reaksi Konversi Selulosa Jerami Padi dengan Fasa Gerak Metanol:Asam Sulfat 0,05% 30:70.	36
Tabel 4.4	Data Hasil Kromatogram HPLC HMF Hasil Reaksi Konversi Selulosa Jerami Padi dengan Fasa Gerak Aquabidest:Asetonitril 85:15.....	38
Tabel 4.5	Data Hasil Kromatogram Pelarut DMA dengan Fasa Gerak Aquabidest:Asetonitril 85:15.....	40

Tabel 4.6	Data Hasil Kromatogram HPLC HMF Hasil Reaksi Konversi Selulosa Jerami Padi yang Telah <i>Dispike</i> dengan Fasa Gerak Aquabidest:Asetonitril 85:15	41
-----------	---	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Berbagai Senyawa Kimia Lain dari HMF (Rostella, A. <i>et al</i> , 2011)	2
Gambar 2.1.	Lokasi dan Pengaturan Mikrofibril Selulosa Dalam Dinding Sel Tumbuhan (Tabil, L. <i>et al</i> , 2011)	6
Gambar 2.2	Struktur Molekul Selulosa Tunggal (Harmsen, P. <i>et al</i> . 2010).....	7
Gambar 2.3	Representasi Skematis Tulang Punggung Hemiselulosa Tanaman Arborescent (Harmsen, P. <i>et al</i> . 2010).	8
Gambar 2.4	P-Coumaryl-, Coniferyl- dan Sinapyl Alkohol: Tiga-Dimensi Blok Bangunan Polimer Lignin yang Dominan (Harmsen, P. <i>et al</i> . 2010).....	8
Gambar 2.5	Skema Efek <i>Pretreatment</i> Biomassa Lignoselulosa (Harmsen, P. <i>et al</i> . 2010)	9
Gambar 2.6	5-Hidroksimetilfurfural (Rosatella, A. <i>et al</i> ., 2011)	13
Gambar 2.7	Garam Halida Pada DMA Memungkinkan Hasil Bahan Kimia yang Sebelumnya Sulit Dipahami Berbasis Bio Dari Berbagai Karbohidrat. Kondisi yang Dioptimalkan untuk	

	Konversi Karbohidrat Menjadi HMF dan DMF. (Binder, J.B dan Raines, R.T, 2009)	15
Gambar 2.8	Dehidrasi D-fruktosa Menjadi HMF (Caes, B.R, 2012; 7-8)	16
Gambar 3.1	a. Jerami Padi, dan b. Jerami Padi Bersih yang Telah Dihaluskan dengan Blender.	18
Gambar 3.2	a. Prahidrolisis Jerami Padi Menggunakan Aquadest, dan b. Pemanasan Refluks Jerami pada Suhu 92 °C Selama 2 Jam.	19
Gambar 3.3	Pencucian dan Penyaringan Jerami Hasil Delignifikasi.....	19
Gambar 3.4	Bagan Alir Delignifikasi Jerami Padi.....	20
Gambar 3.5	Pemanasan pada Suhu 50 °C Selama 24 Jam.....	21
Gambar 3.6	Penyaringan Campuran	22
Gambar 3.7	Bagan Alir Konversi Selulosa Jerami Padi Menjadi 5-Hidroksimetilfurfural	23
Gambar 3.8	Proses Destilasi Sederhana.....	23
Gambar 3.9	Bagan Alir Pemisahan Produk 5-Hidroksimetilfurfural.....	24
Gambar 4.1	a. Filtrat Delignifikasi Jerami, dan c. Jerami Padi Hasil Delignifikasi yang Telah Dikeringkan dengan Oven pada Suhu 60 °C Selama 24 Jam.	29

Gambar 4.2	a. Filtrat Delignifikasi Jerami Padi Kedua, dan b. Jerami Padi Hasil Delignifikasi Kedua	29
Gambar 4.3	Perbandingan Spektra FTIR Jerami Tanpa Perlakuan (Biru), Jerami Padi Hasil Delignifikasi (Merah), dan Selulosa Murni (Hijau).....	30
Gambar 4.4	Hasil Pemanasan Campuran Selulosa dengan Larutan ZnCl ₂	31
Gambar 4.5	a. Residu Hasil Penyaringan yang Berupa Gumpalan, dan c. Filtrat yang Diharapkan Mengandung HMF	33
Gambar 4.6	Kromatogram HPLC HMF Standar Menggunakan Fasa Gerak Metanol:Asam Sulfat 0,05% dengan Perbandingan. a. 10:90. b. 15:85. c. 20:80. d. 25:75. e. 30:70. f. 35:65. g. 45:55. dan h. 50:50.	34
Gambar 4.7	Kromatogram HPLC HMF Hasil Reaksi Konversi Selulosa Jerami Padi dengan Fasa Gerak Metanol:Asam Sulfat 0,05% 30:70.....	35
Gambar 4.8	Kromatogram HPLC HMF Standar Menggunakan Fasa Gerak Aquabidest:Asetonitril dengan Perbandingan a. 93:7. b. 90:10. c. 85:15. d. 80:20. dan e. 70:30	37

Gambar 4.9	Kromatogram HPLC HMF Hasil Reaksi Konversi Selulosa Jerami Padi dengan Fasa Gerak Aquabidest:Asetonitril 85:15	38
Gambar 4.10	Kromatogram HPLC Pelarut DMA dengan Fasa Gerak Aquabidest:Asetonitril 85:15.....	39
Gambar 4.11	Kromatogram HPLC HMF Hasil Reaksi Konversi Selulosa Jerami Padi yang Telah <i>Dispike</i>	40
Gambar 4.12	Spektra GC-MS Hasil Reaksi Konversi Selulosa Jerami Padi Menjadi 5-Hidroksimetilfurfural.....	41
Gambar 4.13	Destilat yang Dihasilkan pada Suhu a. 104-106 °C, b. 114-124 °C, c. 144-146 °C, dan d. Sisa Hasil Destilasi.....	42
Gambar 4.14	Kromatogram HPLC Destilat Hasil Reaksi pada Suhu a. 104-106 °C, b. 114-124 °C, dan c. 144-146 °C.....	43
Gambar 4.15	a. Sisa Destilasi yang Dilarutkan dengan Aquadest, dan b.Kromatogram HPLC Sisa Destilasi Setelah Dilarutkan dengan Aquadest	44
Gambar 4.16	Kromatogram HPLC Hasil Reaksi Setelah Pemisahan Kolom HPLC Ketika a. Puncak HMF Muncul. dan B. Setelah Puncak HMF Muncul	45

Gambar 4.17	Mekanisme Pemutusan Ikatan Antara Lignin Dan Selulosa Menggunakan NaOH (Fengel, D dan Wegener, G, 1995; Safrianti, I. <i>et al.</i> 2012).....	46
Gambar 4.18	a. Ikatan Intermolekul di antara Situs Reaktif, dan b. $ZnCl_2$ Mempengaruhi Atom Oksigen yang Mengikat Dua Unit Glukosa (Ulfstad, L. 2013)	48
Gambar 4.19	Mekanisme Degradasi Selulosa dengan Media $ZnCl_2$ (Amarasekara, A.S dan Ebede, C.C. 2009)	48
Gambar 4.20	Mekanisme Perubahan Monomer Glukosa Menjadi Fruktosa (diadaptasi dari Peng at al. 2010)	50
Gambar 4.21	Mekanisme Perubahan Fruktosa Menjadi 5-Hidroksimetilfurfural (Caratzoulas dan Vlachos, 2011)	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1	Perhitungan	61
Lampiran 1.2	Hasil Pengujian FTIR.....	62
Lampiran 1.3	Hasil Pengujian HPLC	64
Lampiran 1.4	Hasil Pengujian GC-MS.....	83

